



---

---

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA IBEROAMERICANA S. C.  
INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

CLAVE 8901-22

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

TÍTULO DE TESIS

**Incidencia de fluorosis dental en niños de quinto año de la Escuela  
Primaria “Benito Juárez” del municipio de Tenango del Valle.**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
CIRUJANO DENTISTA

PRESENTA:

**DIANA IBETH RAMIREZ GARAY**

ASESOR DE TESIS: MAIRA LEYVI BARRERA ARIAS

XALATLACO, ESTADO DE MÉXICO 2022



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS

Primeramente, doy gracias a mis padres y hermanos por motivación y la ayuda brindada para la realización de este sueño de estudiar odontología, gracias por la paciencia que me tuvieron y el apoyo en todos los sentidos. Ellos son la razón principal por la cual nunca me di por vencida en la búsqueda de este sueño.

Por la culminación del trabajo de tesis quiero agradecer a la doctora Maira Leyvi Barrera Arias, por el apoyo y comprensión brindado en la realización de este trabajo y la motivación que ella ejerció como docente durante toda la carrera compartiendo su conocimiento, en las clases que nos impartía con tantas ganas y motivación.

Agradezco al odontólogo Dr. Oscar Jiménez Romero por la gran paciencia que tuvo durante el servicio social, agradezco los conocimientos que me brindó sin pedir nada a cambio debido a que nos tocó un periodo muy difícil después de la pandemia, también me gustaría agradecer la inspiración que ejerció sobre mí para superarme, me dejó una gran enseñanza y experiencia del servicio social.

Finalmente agradezco a quien lee este apartado y a cada uno de los docentes que con tanta pasión nos compartieron sus conocimientos, a mí y a mis compañeros durante estos años de formación.

## Dedicatoria

A mis padres por haberme forjado como soy actualmente, sin lugar a dudas cada uno de mis logros son gracias a ustedes, quienes son los que sin lugar a duda me han apoyado en cada una de las etapas de mi vida encaminándome por el buen sendero y preocupándose por dejarme una carrera por la cual pueda valerme por mí misma, gracias por que a pesar de todas las facetas que tengo ustedes nunca me han dejado sola y siempre me han apoyado y sé que lo seguirán haciendo hasta el último momento que la vida nos permita estar juntos.

A mis hermanos Eric, Israel, Iván e Ivonne, por la ayuda brindada en los proyectos que tuve durante mi carrera siendo los mejores maestros que siempre he tenido en esta vida les agradezco por todas las enseñanzas que me dieron y por la ayuda brindada, al igual que la paciencia y apoyo que me brindaron al dejar que mis padres logaran cumplir este sueño muchas gracias. Son y siempre serán mi más grande inspiración. Especial dedicatoria a mi hermana Roció la cual a pesar de la distancia se que siempre me apoya y esta orgullosa de mi como yo lo estoy de ella.

A mi cuñada Mariana por siempre apoyarme y darme el cariño que me ha brindado desde que llego a esta querida familia muchas gracias.

A mi sobrina Sara Mariana la cual me inspira a ser una mejor persona, para la cual espero que cuando sea mayor me vea como una inspiración y ayudarla para realizar todos sus sueños.

## INDICE GENERAL

CAPÍTULO 1. ESMALTE.....	12
1.1. Principios básicos sobre el esmalte dental.....	13
1.1.1. Características del esmalte.....	14
1.2. Formación del esmalte.....	16
1.2.1. Amelogénesis.....	17
1.2.2. Maduración de la corona.....	20
1.3. Composición.....	22
1.3.1. Matriz orgánica:.....	23
1.3.2. Matriz inorgánica.....	23
1.3.3. Agua.....	24
1.4. Estructuras del esmalte dental.....	24
1.4.1. Estructura principal del esmalte dental.....	24
1.4.2. Estructuras secundarias:.....	27
CAPÍTULO 2. DENTINA.....	34
2.1. Principios básicos de la dentina.....	35
2.1.1. Características de la dentina.....	35
2.1.2. Tipos de dentina.....	38
2.2. Formación de la dentina.....	43
2.3. Composición.....	45

2.4. Estructuras de la dentina .....	45
2.4.1. Estructuras primarias. ....	45
2.4.2. Estructuras secundarias de la dentina .....	47
CAPITULO 3. FLUOR.....	51
3.1. Mecanismo de acción del flúor .....	52
3.1.2. Absorción y distribución del flúor.....	53
3.2. Toxicidad.....	55
3.2.1. Tratamiento de intoxicación por fluorosis .....	57
3.2.2. Fluorosis esqueletal o esquelética. ....	57
3.3.    Vías de administración de los fluoruros dentales .....	60
3.3.1. Vía sistémica. ....	60
3.3.2. Fluoruros de uso en odontología.....	63
3.3.3. Vía Tópica. ....	66
CAPITULO 4 FLUOROSIS DENTAL .....	70
4.1. Concepto .....	71
4.2. Etiología.....	72
4.2.1. Mecanismos de incorporación del flúor en el diente por vía sistémica .....	73
4.2.2.1. Fluorosis en dentición temporal y permanente, diferencias.....	74
4.4. Diagnostico diferencial .....	75
4.4.1. Lesión de caries temprana.....	76

4.4.2. Hipoplasias del esmalte.....	76
4.4.3. Amelogénesis imperfecta .....	77
4.4.4. Dentinogénesis imperfecta.....	78
4.4.5. Tinción por tetraciclinas.....	79
4.5. Características clínicas de la fluorosis dental .....	81
4.5.1. índice Thylstrup y Fejerskov.....	82
4.5.2. Índice o escala de Dean.....	83
4.6. Tratamiento .....	87
4.6.1. Blanqueamiento dental.....	90
4.6.2. Micro abrasión .....	91
4.6.3. Resina Infiltrativa.....	94
4.6.4. Otras alternativas de tratamiento .....	95
MARCO METODOLOGICO.....	98
Tipo de investigación .....	98
Población: .....	98
Tipo de muestra:.....	98
Variables.....	101
Variable dependiente: fluorosis dental .....	101
Variables independientes: edad, genero .....	101
METODOLOGIA .....	102

Métodos técnica e instrumento de trabajo .....	102
Procedimiento para la recolección de datos.....	103
Análisis de resultados .....	108
Resultados generales de los cuestionarios .....	109
Resultados generales obtenidos de la revisión dental.....	115
Niños que realizan consumo de agua embotellada .....	119
Examen clínico.....	121
Niños que realizan el consumo de agua potable .....	123
Examen clínico.....	125
Niños que consumen agua potable y agua embotellada.....	127
Examen clínico de niños que consumen agua potable y agua embotellada.....	129
Conclusiones.....	136
Propuesta preventiva.....	141
ANEXOS .....	143
Bibliografía .....	149



## INDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1 TEJIDOS DEL DIENTE .....	12
IMAGEN 2 PRISMAS DEL ESMALTE OBSERVADOS MICROSCÓPICAMENTE .....	13
IMAGEN 3 PERMEABILIDAD DEL ESMALTE .....	14
IMAGEN 4 TRANSPARENCIA DEL ESMALTE DENTAL .....	15
IMAGEN 5 ETAPAS DE LA FORMACIÓN DENTAL .....	17
IMAGEN 6 FORMACIÓN DEL ESMALTE CERCA DE LA UNION AMELODENTARIA .....	19
IMAGEN 7 ESQUEMA DEL DEPÓSITO DEL ESMALTE DENTAL .....	21
IMAGEN 8 MADURACIÓN DEL ESMALTE. ....	21
IMAGEN 9 ANATOMÍA DEL DIENTE Y COMPOSICIÓN DEL ESMALTE DENTAL .....	22
IMAGEN 10 PRISMAS DEL ESMALTE DISPUESTOS PARALELAMENTE .....	24
IMAGEN 11 CRISTALES DE HIDROXIAPATITA EN EL PRISMA DENTAL .....	25
IMAGEN 12 PARTES DE LOS PRISMAS DEL ESMALTE .....	26
IMAGEN 13 PRISMAS DEL ESMALTE VISTOS EN MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO .....	27
IMAGEN 14 DISPOSICIÓN DE LAS ESTRÍAS DE RETZIUS .....	28
IMAGEN 15 PENACHOS ADAMANTINOS O DE LINDERE .....	29
IMAGEN 16 BANDAS DE HUNTER-SCHREGER MICROSCOPIA MEDIANTE LUZ REFLEJADA (DIAZONAS Y PARAZONAS) .....	30
IMAGEN 17 BANDAS DE HUNTER-SCHREGER, HUSOS ADAMANTINOS, CONEXIÓN AMELODENTINARIA Y ESMALTE NUDOSO .....	31
IMAGEN 18 PERIQUIMATIAS.....	32
IMAGEN 19 FISURAS Y SURCOS DEL ESMALTE .....	33
IMAGEN 20 UBICACIÓN TOPOGRÁFICA DE LA DENTINA .....	34
IMAGEN 21 CAMBIO DE COLORACIÓN DEL DIENTE DEBIDO A NECROSIS PULPAR .....	36
IMAGEN 22 TRANSLUCIDES DENTAL .....	36
IMAGEN 23 TÚBULOS DENTINARIOS (PERMEABILIDAD DE LA DENTINA DE LA PULPA A OTRAS ESTRUCTURAS DEL DIENTE) .....	37
IMAGEN 24 CLASIFICACIÓN DE LA DENTINA .....	38
IMAGEN 25 PRINCIPALES TIPOS DE DENTINA .....	39
IMAGEN 26 DENTINA INTERGLOBULAR .....	40
IMAGEN 27 DENTINA PRIMARIA Y SECUNDARIA.....	41
IMAGEN 28 MECANISMO DE LA DENTINA DE REPARACIÓN.....	42
IMAGEN 29 COMBINACIONES DE LA DENTINA TERCIARIA.....	42
IMAGEN 30 ESTRUCTURAS DE LAS PRINCIPALES DURANTE LA DENTINOGENESIS .....	43
IMAGEN 31 FASES DE LA ONDOTOGÉNESIS .....	44
IMAGEN 32 PROLONGACIÓN ODONTOBLASTICA EN EL TÚBULO DENTINARIO.....	46
IMAGEN 33 UNIDADES ESTRUCTURALES PRIMARIAS .....	47
IMAGEN 34 LÍNEAS INCREMENTALES O DE CRECIMIENTO .....	48
IMAGEN 35 LOCALIZACIÓN DE LA ZONA GRANULOSA DE TOMES. ....	49
IMAGEN 36 ESPACIOS DE CZERMACK.....	49
IMAGEN 37 ESQUEMA DE ANATOMÍA DE LA RAÍZ DONDE SE OBSERVA CONECCION CEMENTODENTINARIA .....	50
IMAGEN 38 FLÚOR.....	51
IMAGEN 39 ESQUEMA DEL METABOLISMO DEL FLUORURO EN EL ORGANISMO .....	52
IMAGEN 40 VASOS SANGUÍNEOS DE LA PULPA DENTAL.....	54
IMAGEN 41 TETANIA .....	56
IMAGEN 42 QUEMADURA POR ACIDO FLUORHÍDRICO .....	56
IMAGEN 43 COLUMNA NORMAL Y CON CIFOSIS.....	58

IMAGEN 44 RADIOGRAFÍA DE PACIENTE CON FLUOROSIS ESQUELETAL .....	59
IMAGEN 45 CARTEL DE EFECTOS ADVERSOS DEL DIAMINOFLUORURO DE PLATA .....	64
IMAGEN 46 DENTÍFRICO DENTAL.....	66
IMAGEN 47 ENJUAGUE DENTAL .....	67
IMAGEN 48 APLICACIÓN DE FLÚOR EN GEL.....	68
IMAGEN 49 APLICACIÓN DE FLÚOR EN BARNIZ .....	69
IMAGEN 50 PASTAS PARA PROFILAXIS.....	69
IMAGEN 51 PACIENTE CON FLUOROSIS DENTAL.....	70
IMAGEN 52 LESIÓN PRIMARIA POR CARIES DENTAL.....	76
IMAGEN 53 HIPOPLASIA DEL ESMALTE EN INCISIVO CENTRAL SUPERIOR IZQUIERDO.....	76
IMAGEN 54 AMELOGÉNESIS IMPERFECTA TIPO CON HIPO CALCIFICACIÓN.....	77
IMAGEN 55 AMELOGÉNESIS TIPO CON HIPO MADURACIÓN.....	77
IMAGEN 56 DENTINOGÉNESIS IMPERFECTA TIPO II.....	78
IMAGEN 57 VISTA LATERAL DERECHA DE PACIENTE CON TINCIÓN POR TETRACICLINAS .....	79
IMAGEN 58 VISTA LATERAL IZQUIERDA DE PACIENTE CON TINCIÓN POR TETRACICLINAS .....	79
IMAGEN 59 FLUOROSIS CON DIAGNOSTICO CUESTIONABLE .....	83
IMAGEN 60 FLUOROSIS CON DIAGNOSTICO MUY LEVE .....	84
IMAGEN 61 FLUOROSIS CON DIAGNOSTICO LEVE 3.....	84
IMAGEN 62 FLUOROSIS CON DIAGNOSTICO SEVERO 5.....	85
IMAGEN 63 LESIÓN DE MANCHE BLANCA .....	87
IMAGEN 64 LESIÓN FLUOROTICA DE MANCHA PIGMENTADA .....	88
IMAGEN 65 LESIONES CON RUPTURA DE LA SUPERFICIE DEL ESMALTE.....	89
IMAGEN 66 BLANQUEAMIENTO DENTAL .....	91
IMAGEN 67 TÉCNICA DE MICRO ABRASIÓN.....	92
IMAGEN 68 FOTOGRAFÍAS DE INGRESO DEL PACIENTE.....	93
IMAGEN 69 FOTOGRAFÍA FINAL DEL TRATAMIENTO .....	93
IMAGEN 70 IMAGEN COMPARATIVA DEL ANTES DEL TRATAMIENTO CON RESINAS INFILTRADAS.....	94
IMAGEN 71 IMAGEN COMPARATIVA DESPUÉS DEL TRATAMIENTO CON RESINAS INFILTRADAS .....	95
IMAGEN 72 CASO SEVERO DE FLUOROSIS DONDE SE PUEDE RECURRIR AL USO DE CARILLAS DENTALES.....	96
IMAGEN 73 COLOCACIÓN DE CARILLAS DENTALES .....	96
IMAGEN 74 UBICACIÓN DEL MUNICIPIO DE TENANGO DEL VALLE .....	98
IMAGEN 75 ESCUELA PRIMARIA "BENITO JUAREZ" .....	99
IMAGEN 76 NIÑOS REALIZANDO TÉCNICA DE CEPILLADO .....	106
IMAGEN 77 FOTOGRAFÍA DE LA REVISIÓN DENTAL DE UNA NIÑA DE 5ª AÑO DE LA PRIMARIA "BENITO JUAREZ" .....	107
IMAGEN 78 FOTOGRAFÍA DE RESTAURACIONES PRESENTES EN LOS NIÑOS REVISADOS.....	117
IMAGEN 79 GEMINACIÓN DENTAL.....	118
IMAGEN 80 NIÑO QUE NO PRESENTA FLUOROSIS DENTAL, CON PRESENCIA DE PLACA EN EL MARGEN GINGIVAL.....	136
IMAGEN 81 NIÑO QUE PRESENTO DIAGNOSTICO CUESTIONABLE .....	136
IMAGEN 82 PACIENTE QUE PRESENTA MÚLTIPLES LESIONES POR FLUOROSIS DENTAL LEVE F=1.....	137
IMAGEN 83 LESIÓN POR FLUOROSIS DENTAL LEVE F=2.....	137
IMAGEN 84 LESIÓN POR FLUOROSIS DENTAL LEVE F=2 .....	138
IMAGEN 85 LESIÓN POR FLUOROSIS MODERADA F=3.....	138
IMAGEN 86 LESIONES POR FLUOROSIS DENTAL MODERADA F=3 .....	139

## Índice de tablas

TABLA 1 DISTRIBUCIÓN DE SAL YODADA - FLUORADA.....	62
TABLA 2 ESQUEMA DE APLICACIÓN DE LOS DIFERENTES TIPOS DE FLUORUROS DENTALES.....	65
TABLA 3 DIAGNOSTICO DIFERENCIAL ENTRE FLUOROSIS DENTAL Y OTRAS OPACIDADES DEL ESMALTE .....	80
TABLA 4 DE PONDERACIONES DE FLUOROSIS DENTAL .....	86
TABLA 5 AUTORIZACIÓN DE PADRES DE FAMILIA .....	108
TABLA 6 REPORTE DE NIÑOS EXCLUIDOS DEL ESTUDIO .....	109
TABLA 7 TIPO DE AGUA QUE CONSUMEN .....	110
TABLA 8 FORMA EN QUE CONSUMEN EL AGUA.....	111
TABLA 9 TIPO DE SAL QUE CONSUMEN .....	112
TABLA 10 TIPO DE PASTA QUE USA .....	112
TABLA 11 FRECUENCIA DE LA INGESTA DE PASTA DENTAL.....	113
TABLA 12 CONSUMO DE AGUA POTABLE DURANTE EL EMBARAZO .....	114
TABLA 13 PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL.....	115
TABLA 14 CANTIDAD DE DIENTE AFECTADOS .....	116
TABLA 15 RESULTADOS DE REVISIÓN DE DIENTES TEMPORALES.....	117
TABLA 16 TIPO DE AGUA QUE LAS MADRES CONSUMIERON DURANTE EL EMBARAZO .....	119
TABLA 17 TIPO DE SAL QUE CONSUMEN .....	120
TABLA 18 PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL EN NIÑOS QUE CONSUMEN AGUA EMBOTELLADA .....	121
TABLA 19 TOTAL DE DIENTES AFECTADOS.....	122
TABLA 20 CONSUMO DE AGUA POTABLE DURANTE EL EMBARAZO .....	123
TABLA 21 CONSUMO DE PASTA DENTAL.....	124
TABLA 22 PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL EN NIÑOS QUE CONSUMEN AGUA POTABLE .....	125
TABLA 23 TOTAL DE DIENTES AFECTADOS.....	126
TABLA 24 CONSUMO DE AGUA POTABLE DURANTE EL EMBARAZO .....	127
TABLA 25 CONSUMO DE PASTA DENTAL.....	128
TABLA 26 PREVALENCIA DE FLUOROSIS EN NIÑOS QUE CONSUMEN TANTO AGUA EMBOTELLADA COMO AGUA POTABLE .....	129
TABLA 27 NÚMERO DE DIENTES AFECTADOS POR FLUOROSIS DENTAL .....	130
TABLA 28 TIPO DE FLUOROSIS DENTAL QUE PRESENTAN LOS NIÑOS DE ACUERDO CON EL TIPO DE AGUA QUE CONSUMEN .....	131
TABLA 29 NÚMERO DE DIENTES AFECTADOS DE ACUERDO CON EL TIPO DE AGUA QUE CONSUMEN .....	132
TABLA 30 DIAGNÓSTICO DE FLUOROSIS DE ACUERDO CON EL GENERO.....	133
TABLA 31 NUMERO DE DIENTES AFECTADOS DE ACUERDO CON EL GENERO .....	134

## Índice de gráficas

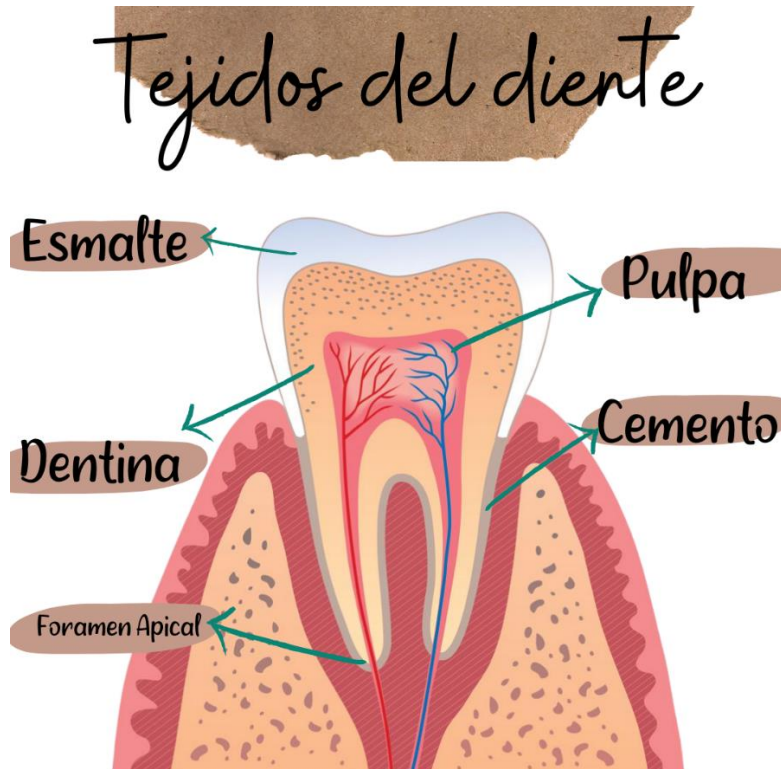
GRAFICA 1 AUTORIZACIÓN DE PADRES DE FAMILIA .....	108
GRAFICA 2 REPORTE DE NIÑOS EXCLUIDOS DEL ESTUDIO.....	109
GRAFICA 3 TIPO DE AGUA QUE CONSUMEN .....	110
GRAFICA 4 FORMA EN QUE CONSUMEN EL AGUA.....	111
GRAFICA 5 TIPO DE SAL QUE CONSUMEN .....	112
GRAFICA 6 TIPO DE PASTA QUE USA .....	113
GRAFICA 7 FRECUENCIA DE LA INGESTA DE PASTA DENTAL .....	114
GRAFICA 8 CONSUMO DE AGUA POTABLE DURANTE EL EMBARAZO .....	114
GRAFICA 9 PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL .....	115
GRAFICA 10 CANTIDAD DE DIENTES AFECTADOS .....	116
GRAFICA 11 RESULTADOS DE REVISIÓN DE DIENTES TEMPORALES .....	118
GRAFICA 12 TIPO DE AGUA QUE LAS MADRES CONSUMIERON DURANTE EL EMBARAZO .....	119
GRAFICA 13 TIPO DE SAL QUE CONSUMEN .....	120
GRAFICA 14 PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL EN NIÑOS QUE CONSUMEN AGUA EMBOTELLADA .....	121
GRAFICA 15 TOTAL DE DIENTES AFECTADOS .....	122
GRAFICA 16 CONSUMO DE AGUA POTABLE DURANTE EL EMBARAZO .....	123
GRAFICA 17 CONSUMO DE PASTA DENTAL .....	124
GRAFICA 18 PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL EN NIÑOS QUE CONSUMEN AGUA POTABLE .....	125
GRAFICA 19 TOTAL DE DIENTES AFECTADOS .....	126
GRAFICA 20 CONSUMO DE AGUA POTABLE DURANTE EL EMBARAZO .....	127
GRAFICA 21 CONSUMO DE PASTA DENTAL .....	128
GRAFICA 22 PREVALENCIA DE FLUOROSIS EN NIÑOS QUE CONSUMEN TANTO AGUA EMBOTELLADA COMO AGUA POTABLE .....	129
GRAFICA 23 NÚMERO DE DIENTES AFECTADOS POR FLUOROSIS DENTAL .....	130
GRAFICA 24 TIPO DE FLUOROSIS DENTAL QUE PRESENTAN LOS NIÑOS DE ACUERDO CON EL TIPO DE AGUA QUE CONSUMEN .....	131
GRAFICA 25 NÚMERO DE DIENTES AFECTADOS DE ACUERDO CON EL TIPO DE AGUA QUE CONSUMEN .....	132
GRAFICA 26 DIAGNÓSTICO DE FLUOROSIS DE ACUERDO CON EL GENERO .....	133
GRAFICA 27 NUMERO DE DIENTES AFECTADOS DE ACUERDO CON EL GENERO .....	134

## CAPÍTULO 1. ESMALTE

De acuerdo con (Barrancos Mooney & J. Barrancos, 2006, pág. 261), el esmalte “es un material extracelular libre de células”. Por eso, de acuerdo con él, no se le debería clasificar como un tejido.

Histológicamente es de origen ectodérmico, deriva del órgano del esmalte. El esmalte maduro es acelular y avascular. “Es una capa delgada, dura y translúcida de tejido mineralizado acelular que cubre la corona del diente.” (H. Ross & Pawlina, 2007, pág. 585)

*imagen 1 Tejidos del diente*

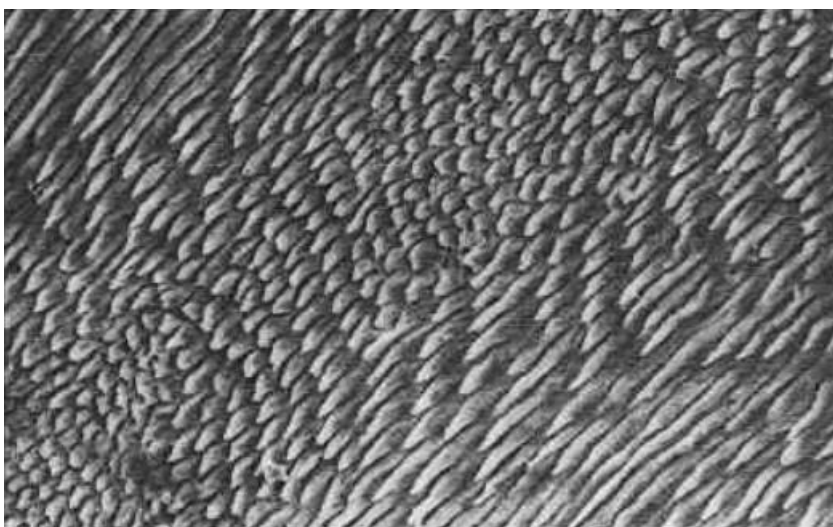


FUENTE: (Recuperado íntegro) (Good Mouth, 2020)

### **1.1. Principios básicos sobre el esmalte dental**

El esmalte es considerado el tejido más duro del diente y del cuerpo humano, debido a su composición, puesto que está formado por miles de prismas los cuales contienen muchos minerales, del mismo modo debido a la forma en como están distribuidos los prismas, no hay grandes huecos por tanto el esmalte es menos poroso en comparación con otros tejidos. “Del 96 al 98% de su masa es hidroxiapatita cálcica” (H. Ross & Pawlina, 2007, pág. 586)

*imagen 2 Prismas del esmalte observados microscópicamente.*



Fuente: (recuperado íntegro) (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, pág. 282)

“El esmalte, llamado también tejido o sustancia adamantinos, cubre a manera de casquete a la dentina en su porción coronaria ofreciendo protección al tejido conectivo subyacente.” (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, pág. 273).

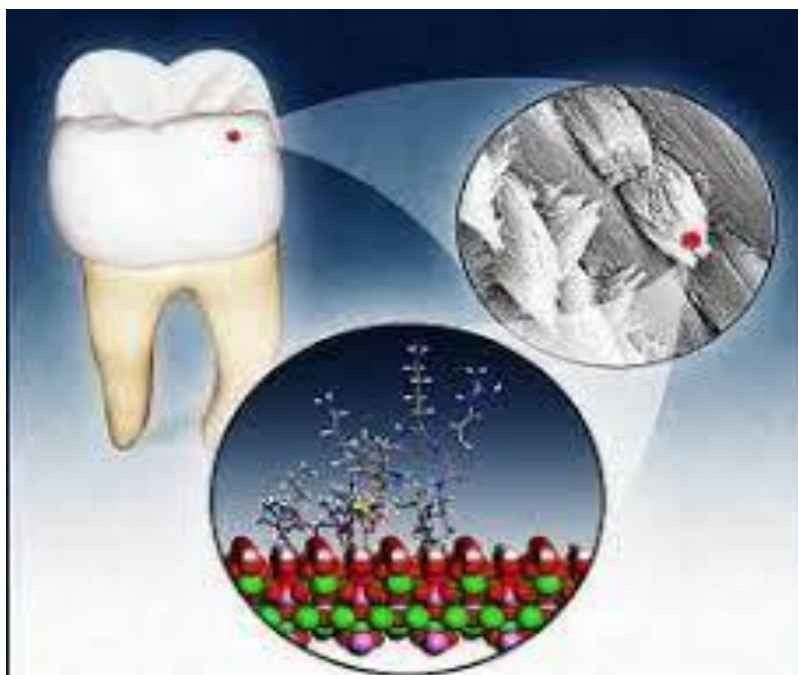
“El esmalte es el tejido que recubre externamente la corona de los dientes, debido a su composición es el único tejido dental que está preparado para exponerse al medio oral.” (Folguera Ferrairó, 2023). Se encuentra limitado por el cemento en la parte inferior, el cual recubre la porción de la raíz, y en la parte interna por la dentina.

### 1.1.1. Características del esmalte

Teniendo en cuenta a (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, págs. 276-278), las propiedades físicas del esmalte son:

- **Permeabilidad:** es escasa, aunque puede actuar como una membrana semipermeable, permitiendo la difusión de agua y algunos iones en el medio bucal. Se sugiere que el agua funcionaria como transporte de iones a la matriz adamantina, con ayuda de este sistema se ejerce el nivel de prevención primaria a través de la aplicación de flúor (F), este ion F sustituye el grupo hidroxilo del cristal de apatita haciéndolo menos soluble a los ácidos y más resistente al ataque de la caries.

*imagen 3 Permeabilidad del esmalte*



Se observa un método de difusión de sustancias en el esmalte.

Fuente: (recuperado integro) <https://odontologia35-ipn-cicsuma.es.tl/Permeabilidad-del-esmalte.htm>

Esta propiedad disminuye en conforme la edad. Según (J. Chiego, 2014), Aunque el esmalte es el tejido más duro del organismo, es permeable a algunos líquidos, bacterias y productos bacterianos de la cavidad bucal. El esmalte muestra fisuras, grietas y espacios microscópicos dentro y entre los prismas y cristales, que permiten la penetración.

- Color y transparencia: el esmalte es translúcido su color depende de las estructuras subyacentes principalmente de la dentina, su color puede variar entre blanco amarillento o blanco grisáceo, la intensidad del color también varía de acuerdo con su espesor, entre más espesor tenga más grisáceo, esto es cúspides y en la zona cervical que hay menor espesor se puede ver amarillento.

*imagen 4 Transparencia del esmalte dental*



Fuente: (recuperado integro) <https://www.redalyc.org/journal/4995/499562531003/html/>

- Elasticidad: esta depende de la cantidad de agua y materia orgánica que contiene, debido a esto es muy escasa, por esta razón es susceptible a micro y macro



fracturas, según el módulo de Young (mide la capacidad elástica de un material o la deformación que sufre al ejercer una fuerza sobre el) es de  $87.5 \pm 2.2$  y  $72.7 \pm$  según la orientación de los prismas, ya sea paralelo o perpendicular.

- Dureza: es la resistencia que posee una sustancia a deformaciones o rayaduras que sean ejercidas por alguna presión. En la escala de Mohs representa un cinco, aunque según diversos estudios y debido a que el esmalte tiene diferentes orientaciones en sus cristales de hidroxiapatita por tanto sus propiedades físicas varían de acuerdo con la zona (anisótropo), su dureza varía según la zona.

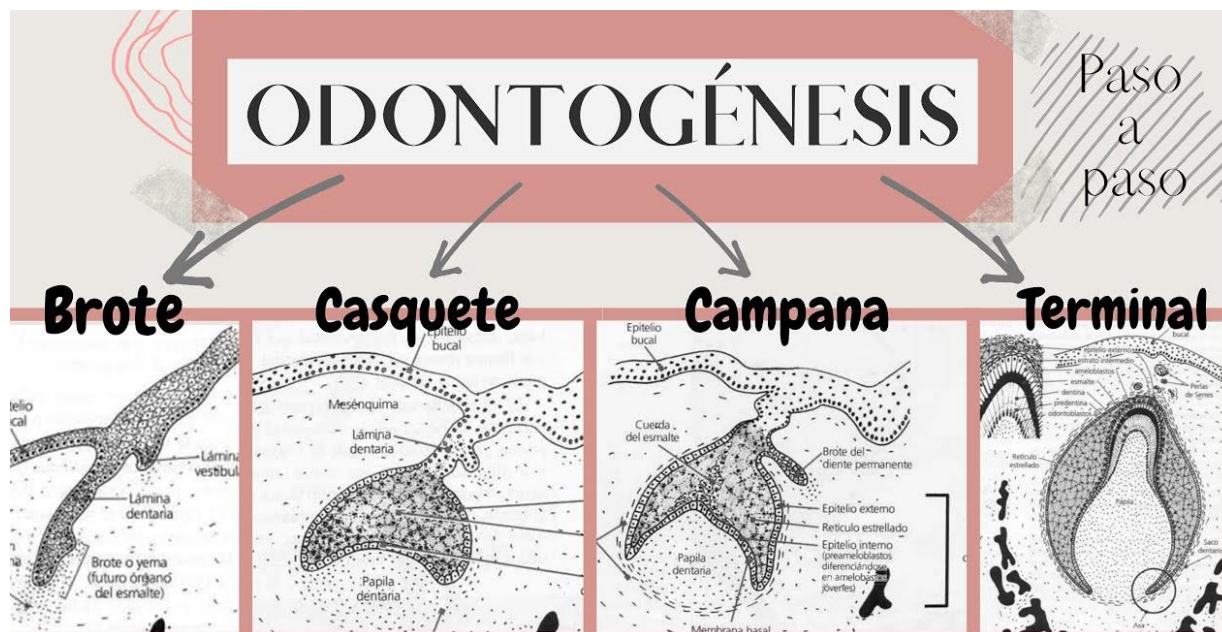
## **1.2. Formación del esmalte**

El esmalte se forma mediante un proceso conocido como amelogénesis, la cual es parte de un proceso conocido como odontogénesis, Comenzaremos por describir brevemente la odontogénesis, la cual se lleva a cabo en 4 estadios:

- Estadio de brote: de acuerdo con (Canalda Sahli & Brau Aguadé, 2014, pág. 4), en esta etapa las células del epitelio forman el brote o yema dental, el cual se encuentra envuelto por el saco dental que es el ectomesénquima
- Estadio de casquete: citando a (J. Chiego, 2014, pág. 63), conforme el brote o yema aumenta de tamaño, generando una superficie en forma de casco, por eso el nombre de casquete, las células ectodérmicas se transforman generando el órgano del esmalte, mientras que el mesénquima forma la papila dentaria.
- Estadio de campana: según (Canalda Sahli & Brau Aguadé, 2014, pág. 4), en este estadio se diferencian los componentes estructurales del diente, como son: esmalte, dentina, pulpa, cemento, entre otros.

- Estadio terminal o folículo dentario: termina la formación del patrón coronario, para posteriormente continuar con la formación de la raíz dental

imagen 5 Etapas de la formación dental



Fuente: (recuperado íntegro) <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=9ehKl6jRz9E>

### 1.2.1. Amelogénesis

“El esmalte se forma a partir del ameloblasto, que inicia su producción en el límite amelodentinario y avanza hacia la superficie para determinar el tamaño y la forma definitiva de los dientes.” (Barrancos Mooney & J. Barrancos, 2006)

De acuerdo con (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009), la amelogénesis es el proceso de formación del esmalte. Este proceso comprende dos grandes etapas: 1) La elaboración de una matriz orgánica extracelular; y 2) La mineralización casi inmediata de la misma que involucra: a) formación, nucleación y elongación de los cristales y b) remoción de la matriz orgánica y maduración del cristal.

“Los ameloblastos inician el depósito de esmalte después que se han depositado unas pocas micras de dentina en la unión amelodentaria” (J. Chiego, 2014, pág. 67).

Como señala (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, pág. 298), durante el desarrollo del germen dental los ameloblastos atraviesan una serie de etapas desde que los elementos se van transformando hasta la maduración y desaparición de estas células.

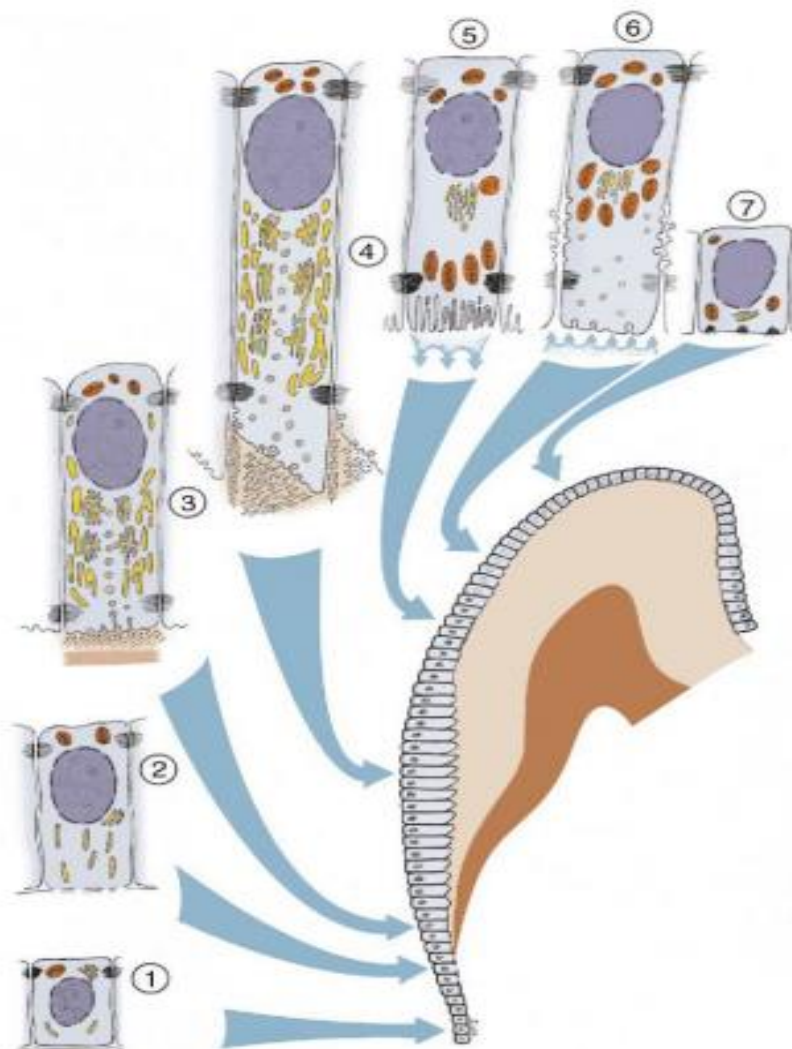
Citando a (J. Chiego, 2014, pág. 67), los ameloblastos muestran cambios a medida que se diferencian, pasando por cinco estadios funcionales: 1) morfogénesis, 2) organización y diferenciación, 3) secreción, 4) maduración y 5) protección

Conforme a lo descrito por (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, págs. 298 - 305) y (J. Chiego, 2014, págs. 67, 68), estos 5 estadios se describen de la siguiente manera:

- 1) Etapa morfogénica: las células del epitelio del esmalte y las células ectomesenquimáticas de la papila interactúan, dando forma a la corona dental y por tanto a la CAD. Los preameloblastos muestran abundantes prolongaciones citoplasmáticas desde proximal hasta la matriz intercelular en la que penetran. En los preameloblastos de esta etapa morfogenética se inicia la expresión y la secreción de Tuftelina, de sialofosfoproteína dentinaria (DSP) y de ATPasa dependiente del calcio.
- 2) Etapa de organización: esta etapa coincide con el estadio de campana, las células del epitelio interno del esmalte inducen mediante el factor de crecimiento transformador a las células mesenquimáticas del tejido conectivo a diferenciarse en odontoblastos. En este momento las células cambian su forma, se alargan, cambian de polaridad y las organelas y el núcleo se dirigen a el extremo distal, aún conservan su capacidad de dividirse. Ya se puede detectar la presencia de Amelogeninas.

- 3) Etapa formativa o de secreción: los ameloblastos han perdido su capacidad de división por mitosis, son células cilíndricas y delgadas. En el citoplasma de los ameloblastos secretores se han descrito vesículas denominadas cuerpos ameloblásticos o cuerpos adamantinos que son formaciones de tipo granular consideradas como precursores intracelulares de la matriz orgánica del esmalte.

*imagen 6 formación del esmalte cerca de la union amelodentaria*



Fuente: (recuperado integro) (J. Chiego, 2014, pág. 69)

- 4) Los gránulos secretorios o cuerpos ameloblásticos, una vez formados en el complejo de Golgi, migran hacia el polo proximal de la célula, donde son liberados contra la dentina formada. Conforme se va secretando esta primera capa de esmalte aprismático los ameloblastos se alejan de la superficie de la dentina. Se admite que en la formación de cada prisma intervienen cuatro ameloblastos y que cada ameloblasto contribuye a formar cuatro prismas. Si el proceso de tomes está presente se forma esmalte primático si este, está ausente se forma esmalte aprismático. Los ameloblastos se mantienen alineados mediante desmosomas que son uniones intercelulares en los extremos distal y proximal de la célula.
- 5) Etapa de maduración: se produce después de haberse formado la mayor parte del espesor de la matriz del esmalte en el área oclusal o incisal. Los ameloblastos reducen su tamaño.

### 1.2.2. Maduración de la corona

De acuerdo con (J. Chiego, 2014, págs. 69, 70), posteriormente una vez que se concluye la amelogénesis y la amelogenina termina su depósito, la matriz comienza su mineralización, el tiempo de depósito de la matriz y la mineralización es prácticamente inmediato, la primera matriz depositada es en la conexión amelo dentaria, posterior a esto la maduración y depósito continúan periféricamente hacia las cúspides y posterior a eso se comienza a depositar lateralmente.

“La secreción del ameloblasto no se realiza de forma continua, sino que es rítmica lo que va a determinar en la estructura histológica del esmalte la formación de estrías transversales de los prismas” (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, pág. 306).

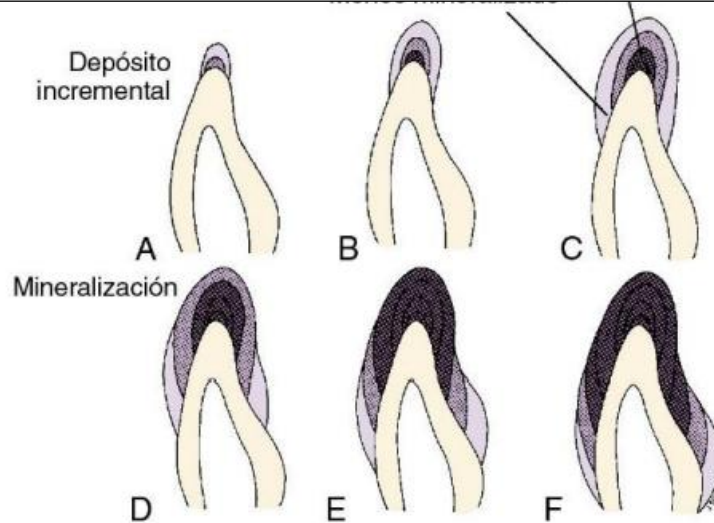
Conforme a lo descrito por (J. Chiego, 2014, pág. 70), una vez que los ameloblastos finalizan la fase de mineralización estos secretan una cutícula sobre la superficie del esmalte denominada cutícula primaria, ahí a través de una hemidesmosoma (se relaciona con la unión de una célula a una superficie de una membrana). Esta capa protectora permanece rodeando al esmalte hasta la erupción dental.

*imagen 7 Esquema del depósito del esmalte dental.*



*imagen 8 Maduración del esmalte.*

Fuente: (recuperado integro) (J. Chiego, 2014, pág. 69)



Fuente: (recuperado integro) (J. Chiego, 2014, pág. 70)

### 1.3. Composición

El esmalte está compuesto por:

- 1) matriz o materia inorgánica en un 95%
- 2) matriz o materia orgánica en un 1- 2%
- 3) agua en un 3-5%

*imagen 9 Anatomía del diente y composición del esmalte dental*



Fuente: (recuperado íntegro) (Sensodyne pro namel, s.f.)

### 1.3.1. Matriz orgánica:

Formada por componentes proteicos, los cuales son importantes durante el proceso de formación del esmalte. Según (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, pág. 278) entre las proteínas presentes en mayor o menor medida destacan las siguientes:

- Amelogeninas: son moléculas hidrofóbicas, fosforiladas y glucosiladas, se denominan proteínas del esmalte inmaduro, se localizan entre los cristales de hidroxiapatita
- Enamelinas: son hidrofílicas, se localizan en la periferia de los cristales, no son secretadas por los odontoblastos, son resultado de la degradación de las Amelogeninas.
- Ameloblastinas o amelinas: se localizan en las capas más superficiales del esmalte y en la periferia de los cristales. Secretadas por ameloblastos.
- Tuftelina: se encuentra en la unión amelodentinaria al comienzo de la formación del esmalte.
- Parvalbúmina: su función está asociada al transporte de calcio del medio intracelular al extracelular.

### 1.3.2. Matriz inorgánica

“Constituida básicamente por sales minerales cálcicas, principalmente fosfato y carbonato. Dichas sales se depositan en la matriz del esmalte, dando origen rápidamente a un proceso de cristalización que transforma la masa mineral en cristales de hidroxiapatita.” (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, pág. 278)



### 1.3.3. Agua

Se localiza en la periferia del cristal, constituyendo la capa de hidratación o capa de agua absorbida, el porcentaje de agua disminuye conforme a la edad.

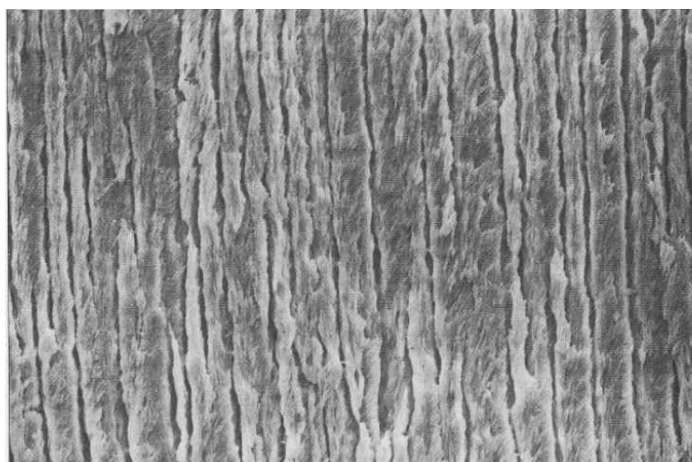
## **1.4. Estructuras del esmalte dental**

El conjunto de primas del esmalte conforma el esmalte prismático, mientras que en la superficie del diente y en la unión amelodentinaria se encuentra el esmalte aprismático en esta estructura adamantina no construye primas.

### 1.4.1. Estructura principal del esmalte dental

De acuerdo con (Barrancos Mooney & J. Barrancos, 2006), la sustancia calcificada del esmalte está contenida en cristales de hidroxiapatita. Su composición química puede variar de acuerdo con el medio líquido donde se originan, los cristales que se encuentran en la superficie contienen flúor, hierro, estaño, zinc, entre otros.

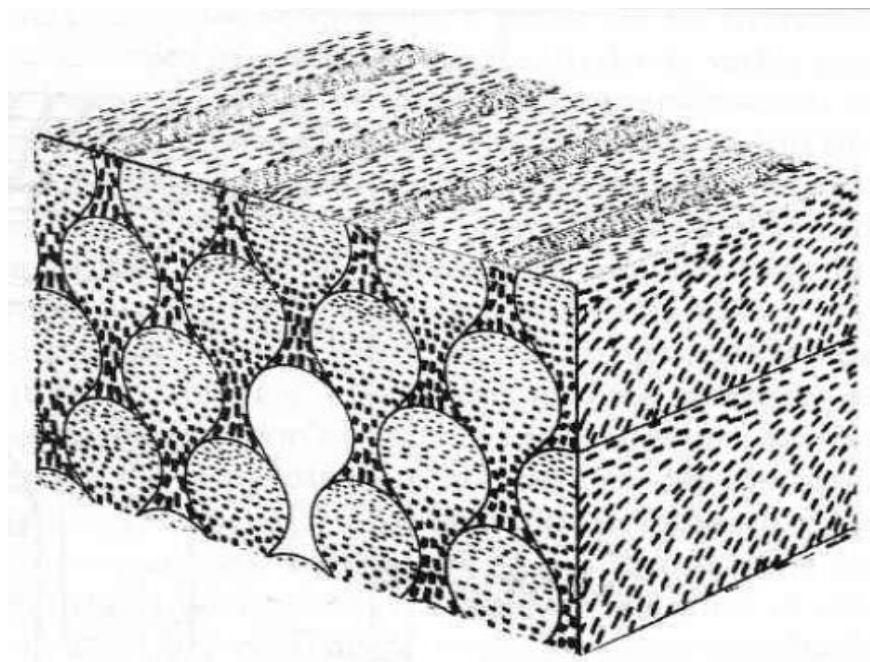
*imagen 10 Prismas del esmalte dispuestos paralelamente.*



Fuente: (recuperado integro) (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009)

“los cristales de hidroxiapatita cálcica carbonatada no estequiométrica que componen el esmalte se organizan en forma de bastoncillos o primas que miden  $4\mu\text{m}$  de ancho por  $8\mu\text{m}$  de largo” (M. H. & W. , 2007).

*imagen 11 cristales de hidroxiapatita en el prisma dental*

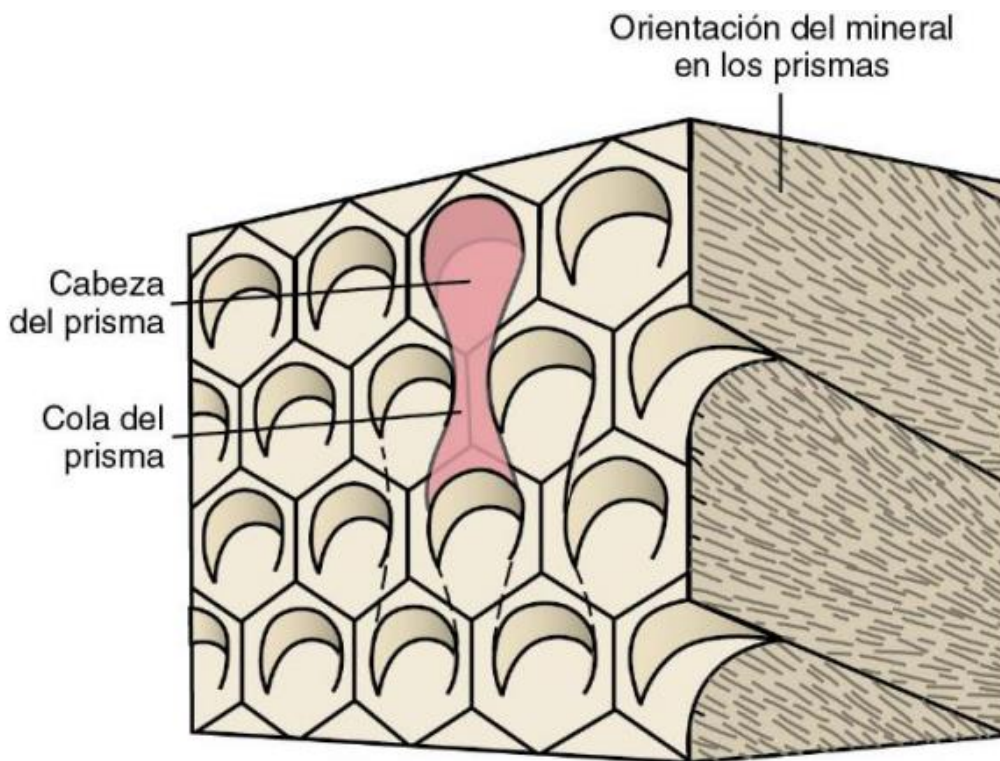


Fuente: (recuperado integro) (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009)

De acuerdo (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, pág. 280), conforme el tamaño de la corona del diente varía el número de prismas del esmalte que contiene, puede ser de entre 5 y 12 millones. En un corte transversal se observan como hexágonos irregulares, con el microscopio electrónico de barrido en cortes longitudinales se observan como bastones paralelos irregulares y en un corte transversal con forma de ojo de cerradura de llave antigua

Según la investigación de (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, pág. 280), conforme al corte transversal en el microscopio electrónico de barrido se puede distinguir 3 partes del prisma del esmalte: cabeza, cuerpo y cuello.

imagen 12 Partes de los Prismas del esmalte



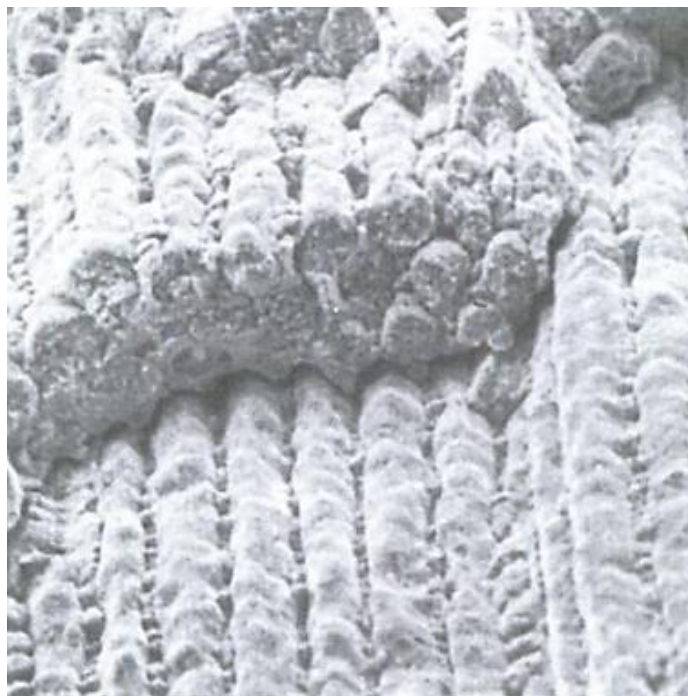
Fuente: (recuperado integro) (J. Chiego, 2014, pág. 93)

De acuerdo con lo descrito por (Barrancos Mooney & J. Barrancos, 2006, pág. 263), gracias a la microscopía electrónica se ha podido investigar, lo que él llama “sustancia interprismática” y concluye que tiene el mismo grado de mineralización de los cristales de hidroxiapatita que el cuerpo del prisma, el considera importante hablar de la zona interprismática puesto que no se puede negar su existencia.

“La dirección del prisma en la corona normalmente es perpendicular a la superficie incisal, lo que le proporciona soporte adicional para evitar la fractura.” (J. Chiego, 2014, pág. 94)

“El esmalte aprismático es material adamantino carente de prismas. Se localiza en la superficie externa del esmalte prismático y posee un espesor de  $30\mu\text{m}$ ” (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, pág. 286)

*imagen 13 Prismas del esmalte vistos en microscopio electrónico de barrido*



Fuente: (recuperado integro) (Barrancos Mooney & J. Barrancos, 2006, pág. 263)

Conforme a (J. Chiego, 2014, pág. 94) una característica del esmalte externo cercano a la superficie es la “zona de esmalte aprismático”, que tiene un espesor de 20-40 $\mu$ m. Esta no se marca tanto en la región oclusal o bordes incisales, se va acentuando más en la zona cervical y está más acentuada aun en dientes primarios.

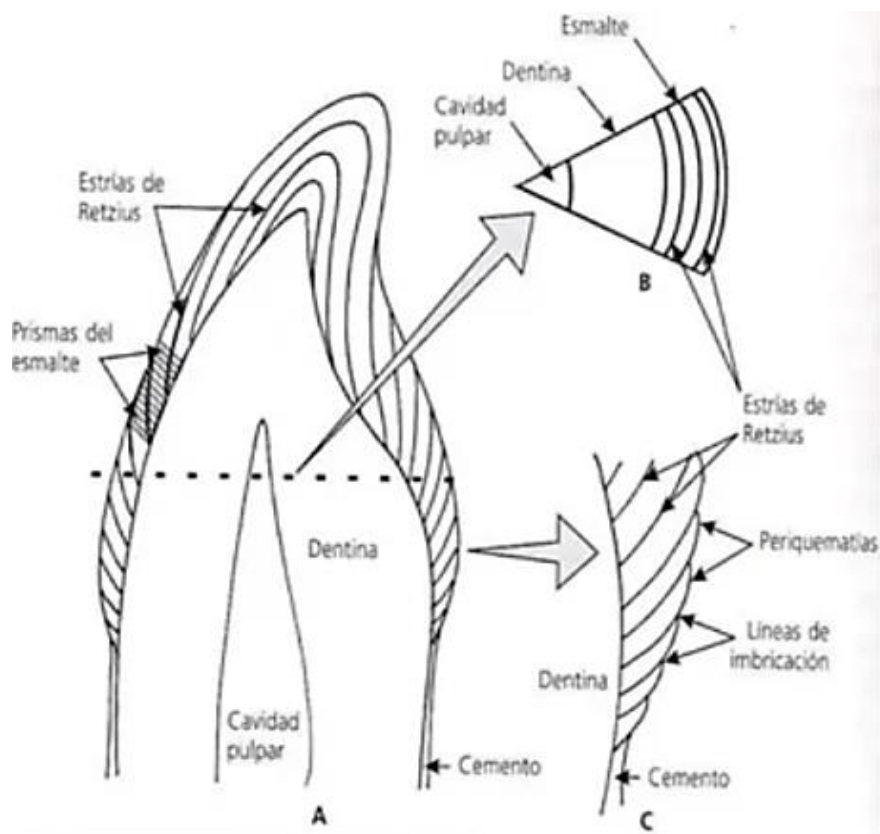
#### 1.4.2. Estructuras secundarias:

Desde el punto de vista de (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, pág. 287), son aquellas estructuras o variaciones estructurales que se originan a partir de las unidades estructurales primarias como resultado de diversos mecanismos. A continuación, describiremos cada una de las estructuras secundarias:

### Estrías de retzius o líneas de crecimiento

Como menciona (J. Chiego, 2014, pág. 95), las líneas de incremento en el esmalte se deben al depósito recurrente rítmico del esmalte. A medida que la matriz del esmalte se mineraliza, sigue el patrón de depósito de la matriz y proporciona las líneas de crecimiento en el esmalte.

*imagen 14 Disposición de las estrías de retzius*



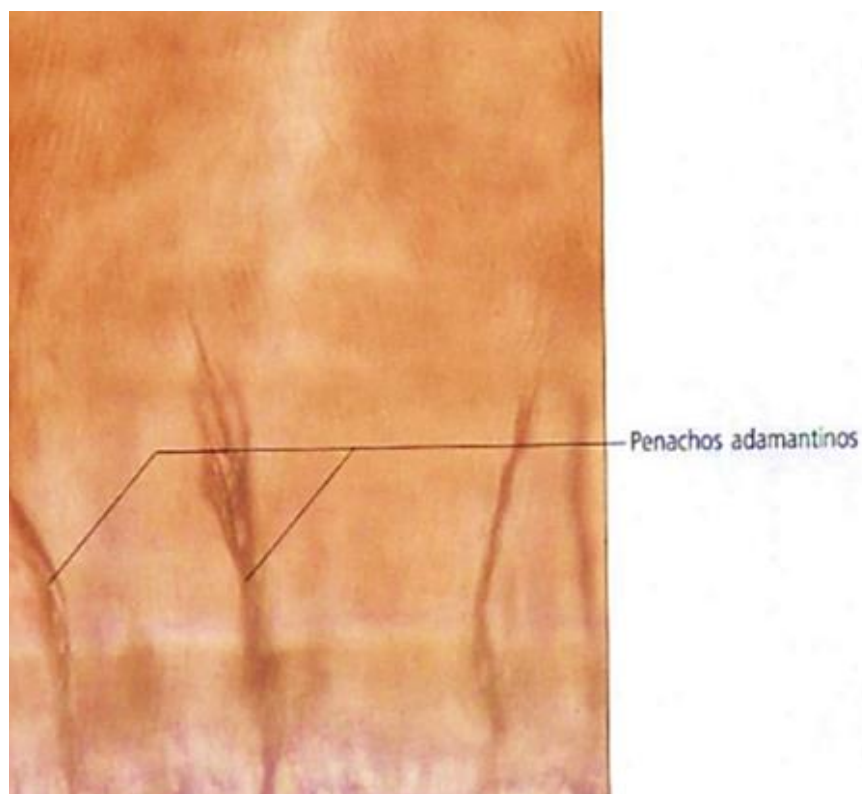
Fuente: (recuperado íntegro) (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009)

De acuerdo con (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, pág. 287), existe una línea más sobresaliente que las demás llamada línea neonatal, pues esta coincide con el nacimiento. En cúspides van de conexión amelo-dentinaria (CAD) a conexión amelo-dentinaria (CAD) formando una curva, mientras que en caras libres van de CAD a la superficie.

### Penachos adamantinos o de Lindere

“Los penachos del esmalte son otro defecto del desarrollo en el esmalte relleno de material orgánico. Se localizan en la unión amelodentinaria y aparecen en ángulo recto a ésta.” (J. Chiego, 2014, pág. 96). Se cree que se forman debido a cambios bruscos de dirección de los prismas.

*imagen 15 Penachos adamantinos o de lindere*



Fuente: (recuperado integro) (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, pág. 291)

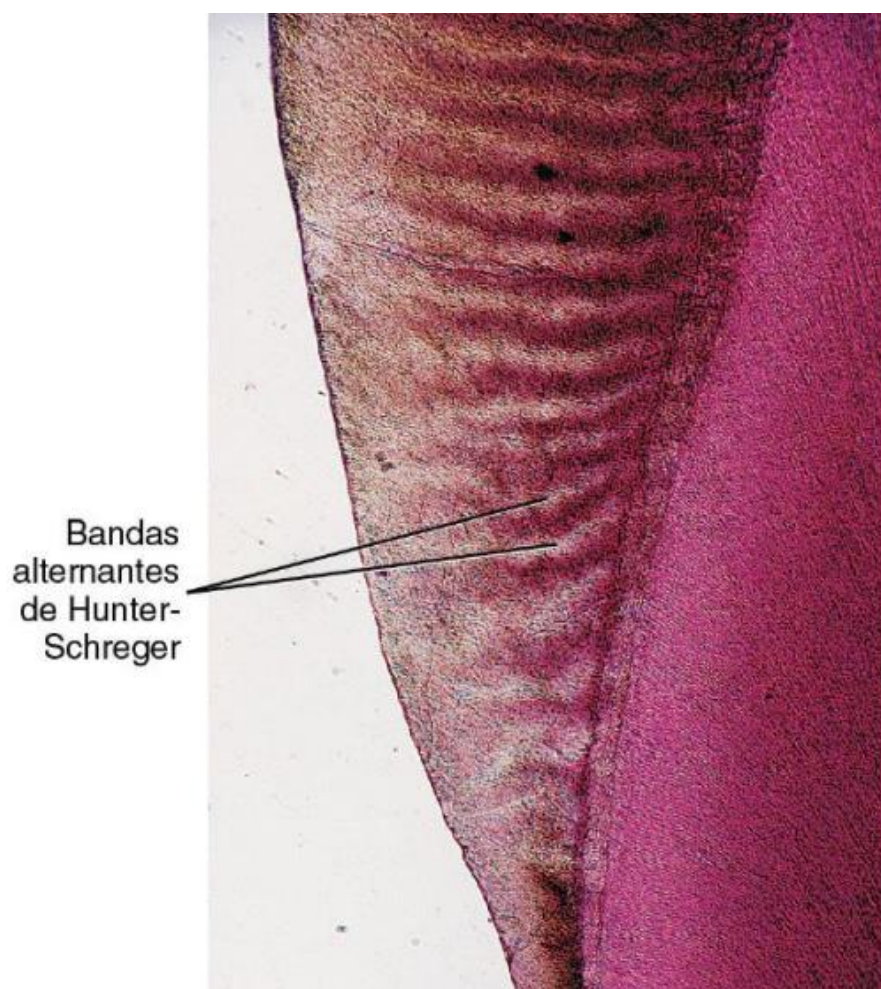
De acuerdo con (Barrancos Mooney & J. Barrancos, 2006, pág. 264), son líneas tienen su origen en el esmalte en formación, se encuentran debajo de superficies convexas, abarcan apenas un tercio del grosor del esmalte, tiene formas matas de pasto o cabellos, su trayectoria no es recta.

## Bandas de Hunter-Schreger

De acuerdo con (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, pág. 290) son bandas claras de nominadas parazonas y bandas oscuras denominadas diazonas, son de tamaño variable, se observan ocupando 4/5 partes más internas del esmalte.

“Son bandas claras y oscuras, que se aprecian en el esmalte debido a la distinta curvatura de los prismas del esmalte” (Roa & Ponce, 2019)

*imagen 16 Bandas de Hunter-Schreger microscopia mediante luz reflejada (diazonas y parazonas)*



Fuente: (recuperado integro) (J. Chiego, 2014, pág. 95)

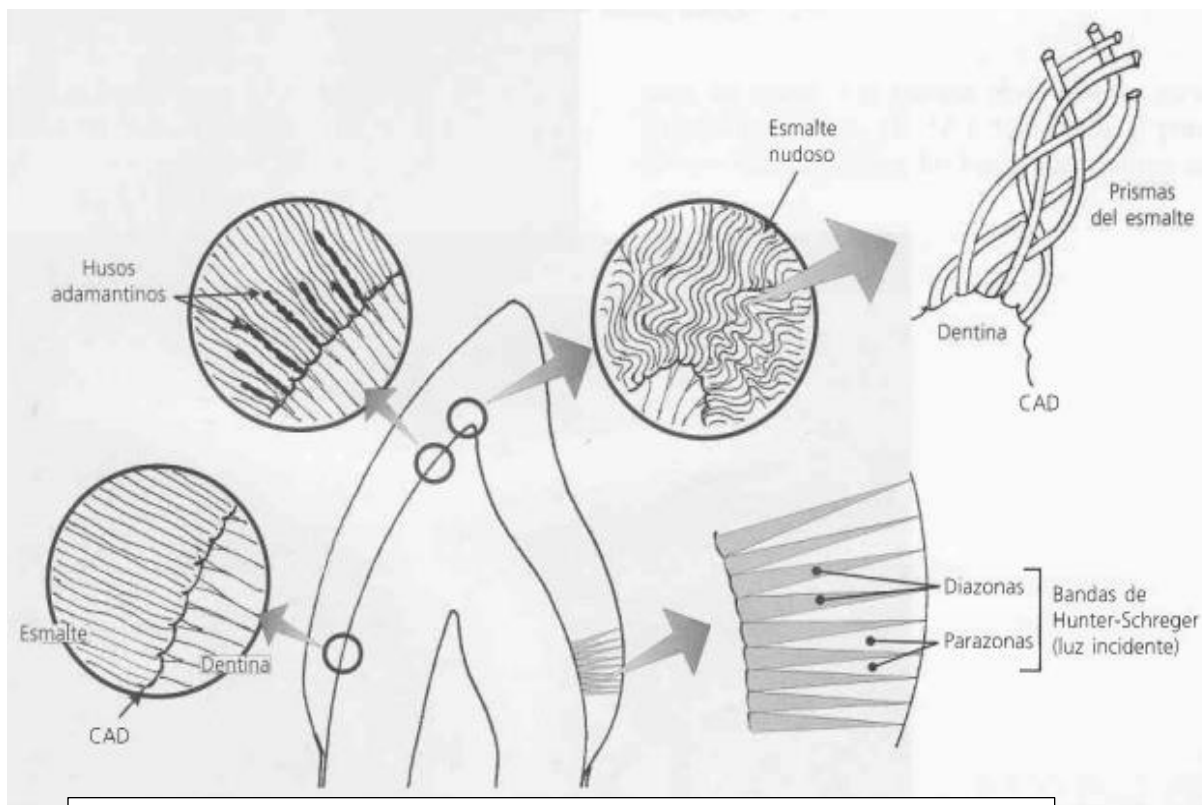
### Esmalte nudoso

Se da debido a cambios bruscos en la dirección de los prismas los cuales se entrelazan unos con otros, por esto su nombre. De acuerdo con (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, pág. 291), el entrecruzamiento de los prismas es un factor que aumentaría la resistencia del esmalte, pues está ubicado precisamente en las zonas más expuestas a la acción masticatoria.

### Husos adamantinos

Son formaciones tubulares con fondo ciego que alojan una prolongación odontoblastica, aunque la mayoría de ellos solo contiene licor dentinario. “Estos husos son extensiones de túbulos de dentina que pasan a través de la unión hacia el interior del esmalte.” (J. Chiego, 2014, págs. 96, 97)

*imagen 17 Bandas de hunter-Schreger, husos adamantinos, conexión amelodentinaria y esmalte nudoso*



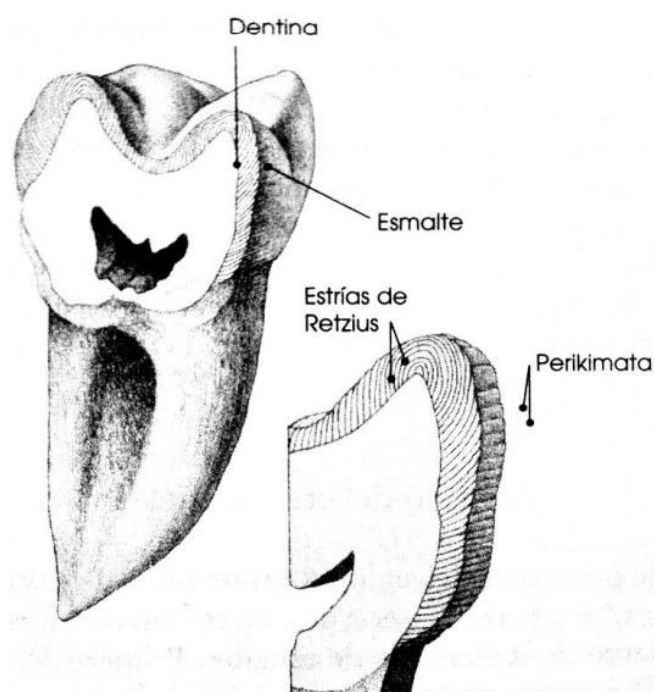
Fuente: (recuperado integro) (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, pág. 293)



### Periquimatías y líneas de imbricación

“Las Periquimatías están producidas por las terminaciones de grupos de prismas acentuadas por la oscilación de los ameloblastos antes de que el siguiente grupo de prismas contacte con la superficie del esmalte” (J. Chiego, 2014, pág. 98). Tienden a desaparecer con la edad, por tanto, son más marcadas en dientes permanentes recién erupcionados.

*imagen 18 Periquimatias*



Fuente: (recuperado integro) <https://images.app.goo.gl/n348S5zHoCfjTK2n6>

### Conexión amelodentinaria (CAD)

Es la conexión que existe entre el esmalte y la dentina. La nitidez de esta línea se debe a él origen embrionario del esmalte y la dentina. Desde el punto de vista de (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, pág. 292), La conexión amelodentinaria corresponde a la zona de relación entre el esmalte y la dentina y constituye un nivel estructural decisivo, para asegurar la retención firme del esmalte sobre la dentina.

### Fisuras o surcos del esmalte

Son como grietas que se observan principalmente en molares y premolares. Como menciona (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, pág. 296), se describen tres tipos de fisuras: tipo V que se caracteriza por una entrada amplia y un estrechamiento progresivo hasta la base; tipo I, que posee una anchura constante a todo lo largo de la invaginación y tipo Y, que muestra una tendencia al estrechamiento desde la entrada y que morfológicamente es la unión de los dos tipos anteriores.

*imagen 19 Fisuras y surcos del esmalte*



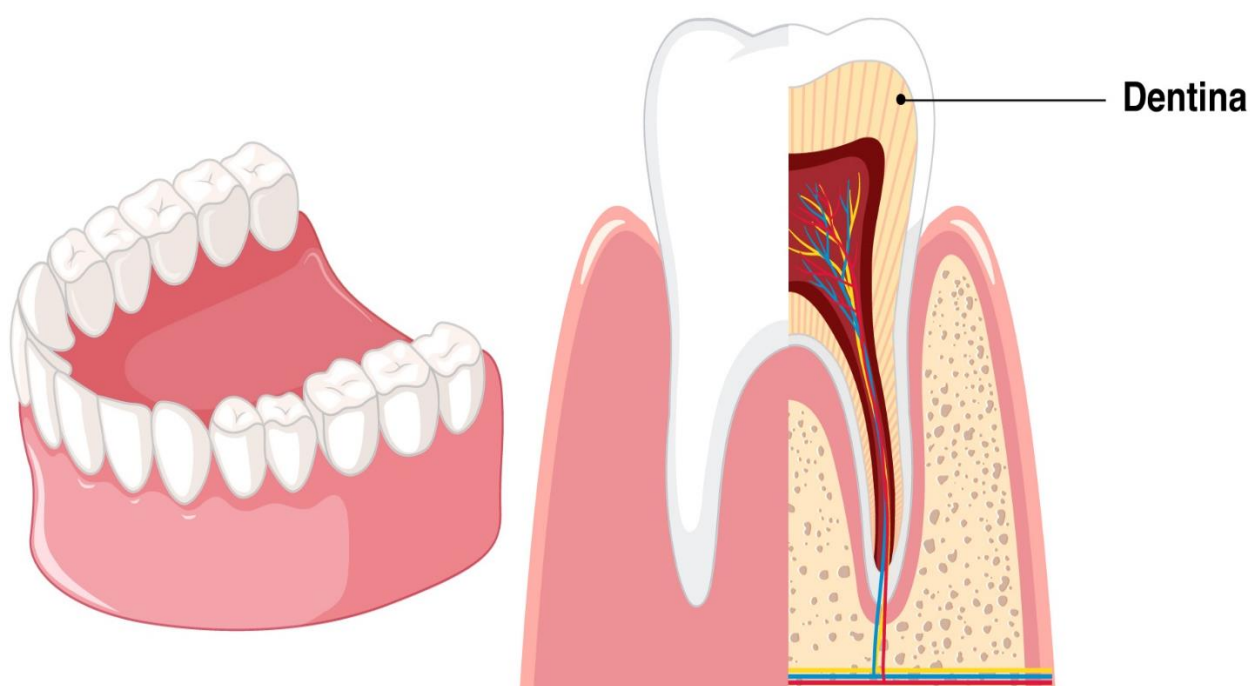
Fuente: (recuperado integro)

[http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1688-93392009000200002](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-93392009000200002)

## CAPÍTULO 2. DENTINA

La dentina es el segundo tejido más duro del cuerpo humano. De acuerdo con (J. Chiego, 2014, pág. 101), considera que la dentina, es un tejido vivo, el cual no está en contacto con el medio externo. en la parte superior se encuentra cubierta por el esmalte, mientras que en inferior por el cemento.

*imagen 20 ubicación topográfica de la dentina*



Fuente: (recuperado integro) (CALATAYUD, 2022)

“Es un material calcificado que forma la mayor parte de la sustancia del diente.” (H. Ross & Pawlina, 2007)

De acuerdo con (Barrancos Mooney & J. Barrancos, 2006, pág. 590), por sus características histológicas se podría considerar a la dentina y a la pulpa como una sola entidad, que está formada por dos tejidos.

## **2.1. Principios básicos de la dentina**

De acuerdo con (Canalda Sahli & Brau Aguadé, 2014, pág. 6), su espesor es variable de acuerdo con la zona en la que se encuentre, pero oscila entre 1 y 3mm, varía en la vida del ser humano debido a su capacidad de regeneración, ya sea por condiciones fisiológicas o patológicas.

Como afirma (H. Ross & Pawlina, 2007, pág. 590), la dentina contiene menos hidroxiapatita que el esmalte, pero la cantidad que contiene es mayor que la que podemos encontrar en el hueso y el cemento.

### **2.1.1. Características de la dentina**

Citando a (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, págs. 237, 238), las propiedades físicas de la dentina son las siguientes:

- Color: es de color blanco amarillento, pero este puede variar de acuerdo con cada persona, debido a la translucidez del esmalte el color del diente regularmente le otorga la dentina.

Algunos aspectos que pueden modificar el color de la dentina son:

1. El grado de mineralización del diente
2. La vitalidad pulpar (los dientes desvitalizados tienen un color grisáceo)
3. La edad
4. Pigmentos los cuales pueden ser endógenos como son por hemorragias pulpares, fracturas dentales o por medicamentos; y los exógenos que pueden deberse a una obturación con amalgama o alguna obturación metálica.

*imagen 21 Cambio de coloración del diente debido a necrosis pulpar*



Fuente: (recuperado integro) (Yong Por, s.f.)

- Translucidez: tiene menor translucidez que el esmalte debido a su grado de mineralización, pero en zonas donde su espesor es mínimo puede haber cierta transparencia

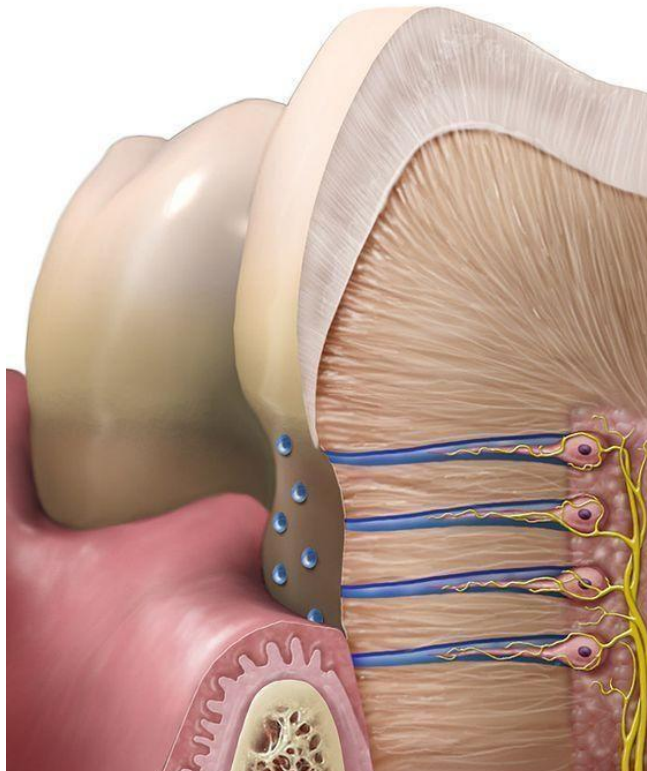
*imagen 22 Translucidez dental*



Fuente: (recuperado integro) (Navajas Rodríguez de Mondelo, Lucena Martín, Navajas Nieto, & Pulgar Encinas, 2008)

- Dureza: es menor que la del esmalte, pero se puede comparar en personas jóvenes con la de la amalgama.
- Elasticidad: su elasticidad depende del porcentaje de sustancia y agua que contiene, pero su elasticidad ayuda para equilibrar la dureza del esmalte compensando así la fuerza masticatoria.
- Permeabilidad: es más permeable que el esmalte, debido a la presencia de los túbulos dentinarios permite el paso de sustancias como medicamentos, colorantes o microorganismos. Se pueden distinguir dos mecanismos de transporte a través de los túbulos dentinarios que son por difusión o por presión de los tejidos intersticiales de la pulpa.

*imagen 23 Túbulos dentinarios (permeabilidad de la dentina de la pulpa a otras estructuras del diente)*



Fuente: (recuperado íntegro) (Pulido Fernandez Clinica Dental, 2020)

### 2.1.2. Tipos de dentina

Existen tres tipos principales de dentina: dentina primaria, dentina secundaria y dentina terciaria. “Basándose en la estructura, la dentina primaria está compuesta de dentina del manto y dentina circumpulpar” (J. Chiego, 2014, pág. 102)

imagen 24 Clasificación de la dentina



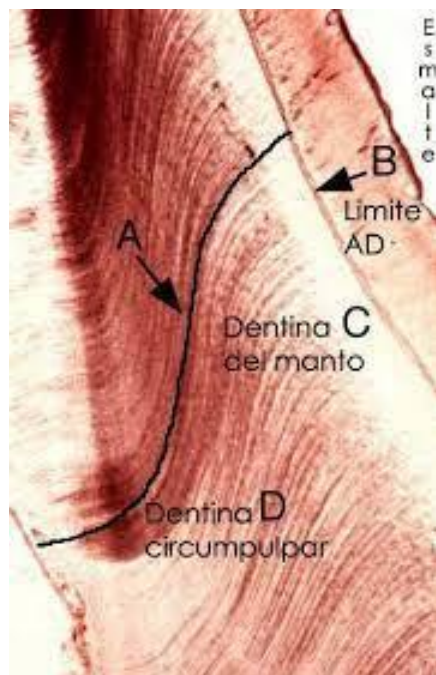
Fuente: (recuperado integro) (Rojul, s.f.)

#### Dentina primaria

Citando a (Canalda Sahli & Brau Aguadé, 2014, pág. 7), se forma desde las primeras etapas del desarrollo embriológico dental, hasta que este hace erupción y entra en contacto con su antagonista, es decir entra en oclusión.

“La dentina primaria constituye la mayor parte de la dentina de las coronas y raíces de los dientes.” (J. Chiego, 2014, pág. 103)

*imagen 25 Principales tipos de dentina*



Fuente: (recuperado integro) (UNAM, s.f.)

Dentro de la dentina primaria se distinguen dos tipos o clasificaciones principales:

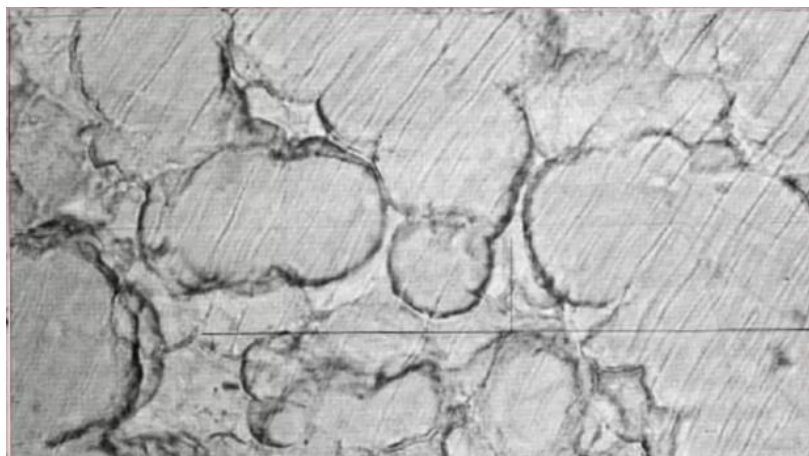
- La dentina de manto o periférica: según (J. Chiego, 2014, págs. 102, 103) esta dentina está compuesta por fibras de colágeno más gruesas, respecto a las de la dentina circumpulpar, esta dentina se encuentra casi libre de defectos de desarrollo. De acuerdo con (Barrancos Mooney & J. Barrancos, 2006, pág. 267), este tipo de dentina se encuentra cercana al esmalte, debido a que se forma en primer lugar. Constituye una delgada capa de 20µm de espesor.
- Dentina circumpulpar: como lo menciona (J. Chiego, 2014, págs. 102, 103), se localiza debajo de la dentina de manto y comprende la mayor parte de la dentina



primaria. De acuerdo con (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, pág. 252), conforme termina la formación de la dentina de manto, comienza la formación de la dentina circumpulpar, posee la mayoría de las características histológicas de la dentina.

- (J. Chiego, 2014, pág. 103), considera un tercer tipo de dentina primaria, lo denomina dentina globular, la cual contiene áreas con menor grado de mineralización localizadas entre los glóbulos, los cuales son denominados espacios interglobulares y que el considera no son verdaderos.

*imagen 26 Dentina interglobular*



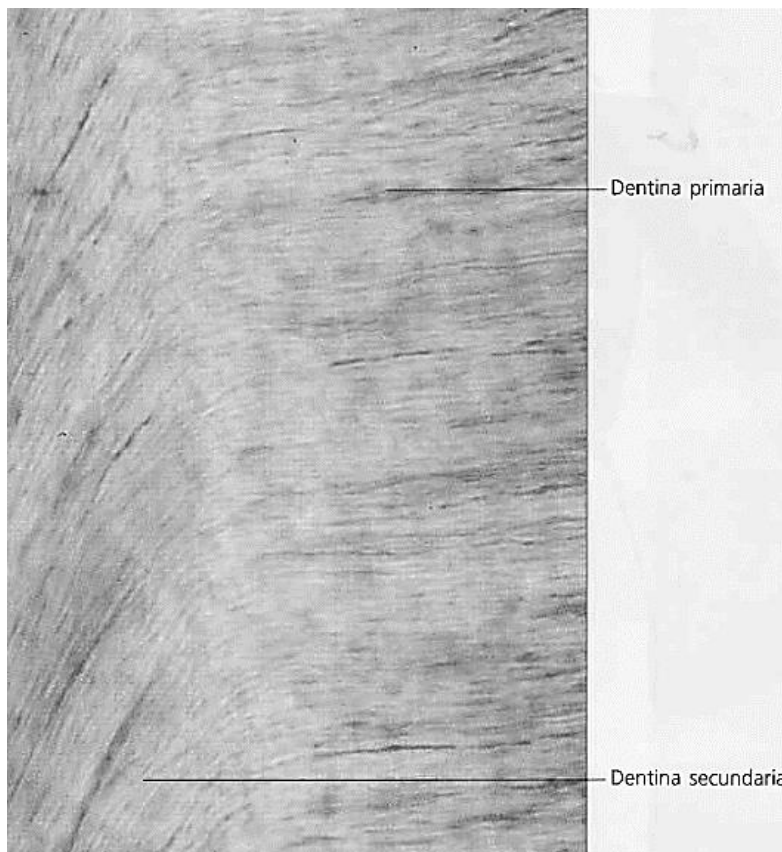
Fuente: (recuperado integro) (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, pág. 250)

### Dentina secundaria

Citando a (Barrancos Mooney & J. Barrancos, 2006, pág. 267), cuando el diente entra en erupción, el odontoblasto continua la producción de dentina a lo largo de la vida, esta dentina que produce se conoce como dentina secundaria, y se produce debido a irritaciones o estímulos que recibe el diente.

Teniendo en cuenta a (Canalda Sahli & Brau Aguadé, 2014), este tipo de dentina posee túbulos dentinarios rectos y paralelos, condiciona la disminución del espacio pulpar. En la imagen 21 se observa la diferencia o cambio de dirección de los túbulos dentinarios entre la dentina primaria y secundaria.

*imagen 27 Dentina primaria y secundaria*



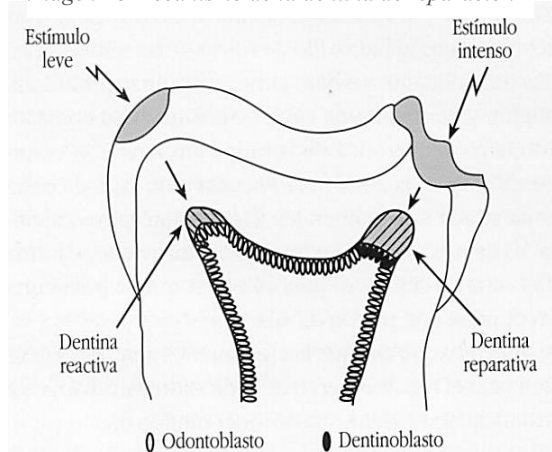
Fuente: (recuperado integro) (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, pág. 261)

### Dentina terciaria

Dentina de reparación, irregular, terciaria o patológica son algunos de los términos utilizados para referirse a este tipo de dentina. Teniendo en cuenta a (J. Chiego, 2014, pág. 104), esta dentina se parece más al hueso, debido a esto se le denomina osteodentina, se ha observado la presencia de odontoblastos, fibroblastos y células sanguíneas.

De acuerdo con lo mencionado por (Canalda Sahli & Brau Aguadé, 2014, pág. 7), este tipo de dentina se forma debido a agresiones de agentes externos como puede ser: caries dental, procesos destructivos no cariogénicos, fracturas entre otros. Entre mayor duración o intensidad del estímulo hay mayor formación de este tipo de dentina, y conforme mayor depósito de dentina hay, disminuye el espacio de la cámara pulpar.

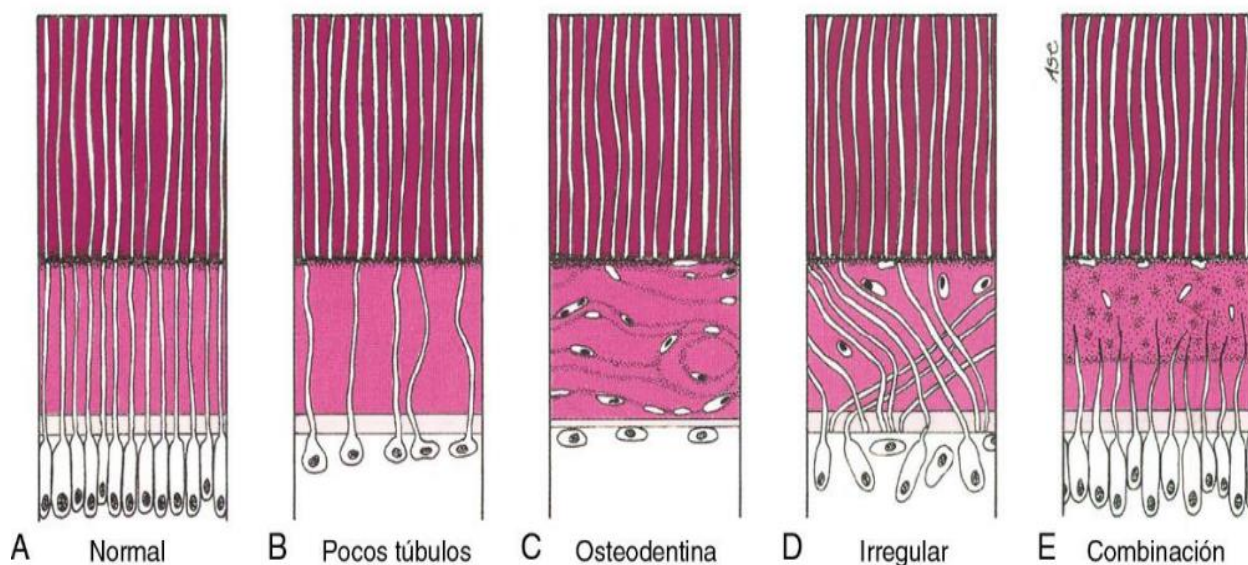
imagen 28 Mecanismo de la dentina de reparación



Fuente: (recuperado íntegro) (BASES MOLECULARES Y CELULARES DE LA DENTINOGENESIS TERCIARIA REACTIVA Y REPARATIVA)

De acuerdo con (J. Chiego, 2014), la dentina terciaria puede tener diferentes combinaciones en los túbulos o células, dichas combinaciones se muestran en la imagen 23

imagen 29 Combinaciones de la dentina terciaria



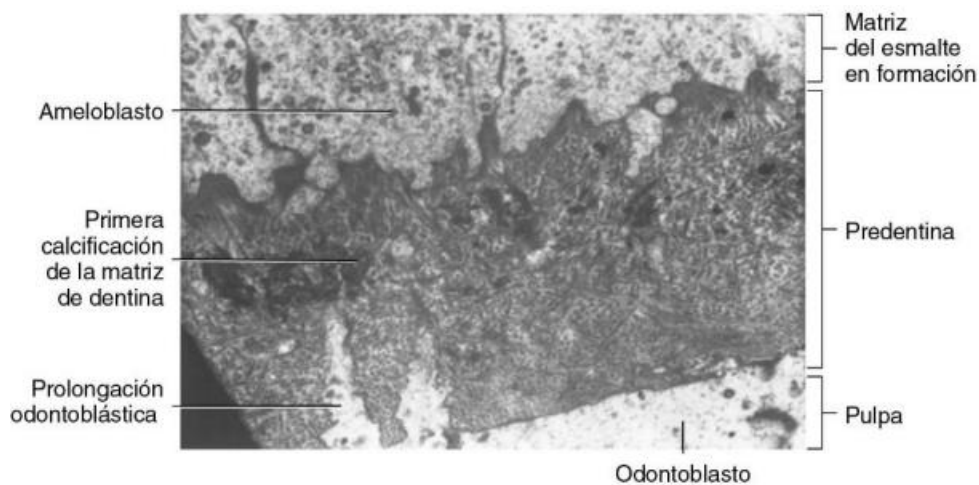
Fuente: (recuperado íntegro) (J. Chiego, 2014, pág. 105)

## 2.2. Formación de la dentina

En el capítulo anterior se abordó brevemente los estadios de la odontogénesis, por tanto, en este capítulo abordaremos directamente la dentinogénesis. Se comienza con la formación de la dentina de la corona.

Como lo describe (J. Chiego, 2014, pág. 64), el alargamiento del odontoblasto genera el aspecto de una célula que produce proteínas, en el extremo proximal, se desarrolla la prolongación odontoblastica la cual es adyacente a la unión amelodentinaria, los depósitos de dentina se van formando a lo largo de la unión amelodentinaria.

*imagen 30 Estructuras de las principales durante la dentinogénesis*



Fuente: (recuperado integro) (J. Chiego, 2014, pág. 66)

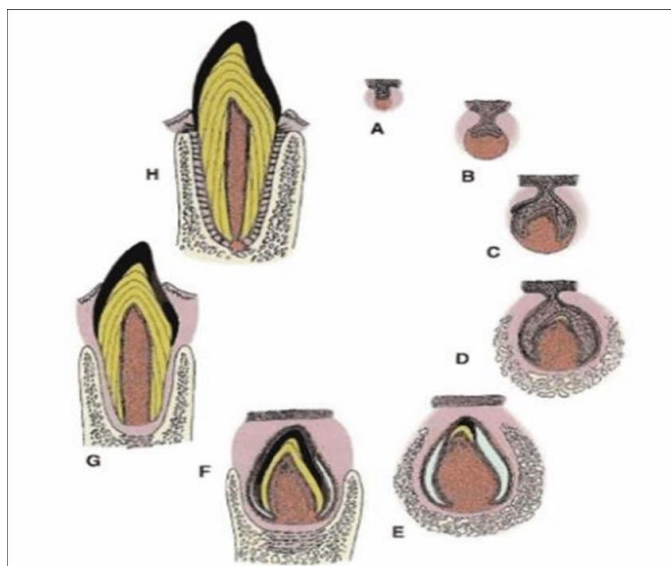
De acuerdo con (Barrancos Mooney & J. Barrancos, 2006, pág. 267), las células productoras de dentina son los odontoblastos, se localizan en la periferia de la pulpa, mientras tanto las células de la capa sub-odontoblastica inician igualmente su actividad formando la matriz orgánica de la dentina.

Citando a (J. Chiego, 2014, pág. 64), inicialmente es una red de fibras de colágeno denominada predentina, posterior a esto se calcifica procediendo a llamarse dentina, al mismo tiempo la papila dental se convierte en la pulpa dental conforme la dentina la rodea.

Primeramente, se forma la predentina de manto, de acuerdo con (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, pág. 256), al tener un espesor de  $6\mu\text{m}$  comienza la mineralización, conforme sigue la mineralización los odontoblastos maduros continúan la secreción de matriz orgánica para la formación de la dentina circumpulpar.

De acuerdo con (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, pág. 260), la formación de la dentina radicular se comienza una vez que se ha completado la formación del esmalte, los odontoblastos de la raíz se diferencian bajo la inducción del epitelio interno del órgano del esmalte actúan con el epitelio externo para la formación de la vaina de Hertwig. La formación de la dentina radicular es similar a la formación de la dentina coronal, pero es más lenta la formación de la dentina radicular.

*imagen 31 Fases de la odontogénesis*



Fuente: (recuperado integro) (Tinajero Mera, 2019)

### **2.3. Composición**

De acuerdo con (Barrancos Mooney & J. Barrancos, 2006, pág. 238), la dentina contiene un 70% de sustancia inorgánica, 18% de sustancia orgánica y un 12% de sustancia orgánica.

Citando a (Canalda Sahli & Brau Aguadé, 2014, pág. 6), La materia orgánica constituida principalmente por cristales de hidroxiapatita más pequeños que los presentes en el esmalte, por otro lado, la materia orgánica está compuesta por colágeno tipo 1 en un 90% y proteínas similares a las que están presentes en el hueso.

### **2.4. Estructuras de la dentina**

De acuerdo con (Barrancos Mooney & J. Barrancos, 2006, pág. 239), la dentina es un tejido con una alta calcificación está compuesto por innumerables conductillos que alojan en su interior una sustancia protoplasmática.

#### **2.4.1. Estructuras primarias.**

Como se citó anteriormente (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, pág. 239) considera que las unidades básicas son dos: túbulos dentinarios y matriz intertubular.

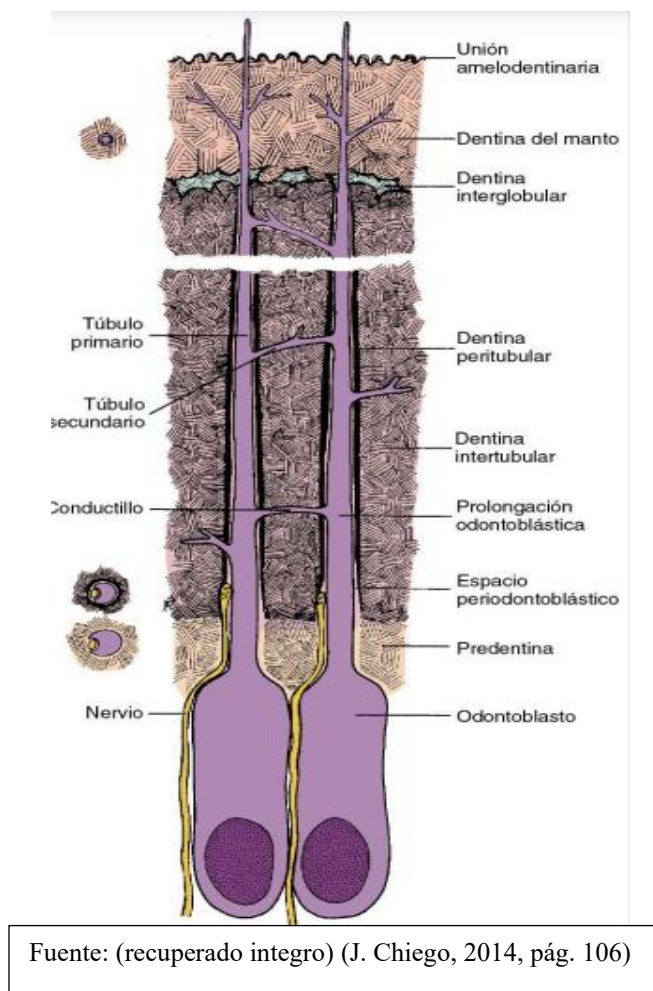
#### Túbulos dentinarios

Citando a (Canalda Sahli & Brau Aguadé, 2014, pág. 6), son estructuras cilíndricas y huecas que se extienden desde el límite amelodentinario hasta la pulpa estas se encuentran delimitadas por la denominada dentina peritubular. Considera que los túbulos tienen un trayecto en "S" *italica* esto se conoce como curvaturas primarias o mayores.

En base a lo descrito por (Barrancos Mooney & J. Barrancos, 2006, pág. 266), los túbulos dentinarios alojan en su interior a la fibrilla de tomes o prolongación odontoblastica. El diámetro de los túbulos es muy variable, según la edad del diente y su condición, puede tener un diámetro

de 2.5 a 4  $\mu\text{m}$ . La cantidad de túbulos en la dentina es de 65,000 túbulos por milímetro cuadrado cerca de la pulpa dental, conforme nos vamos acercando al esmalte la cantidad disminuye, siendo en el límite amelodentinario 15,000 túbulos por milímetro cuadrado.

*imagen 32 Prolongación odontoblástica en el túbulo dentinario*

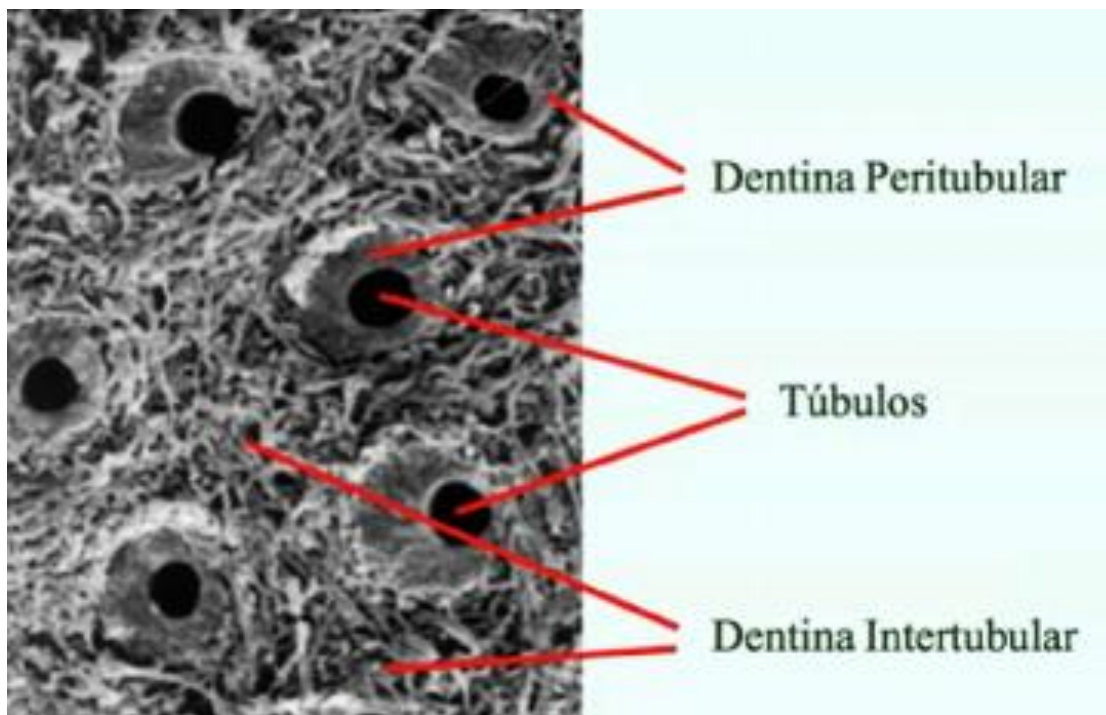


### Matriz intertubular

De acuerdo con (Canalda Sahli & Brau Aguadé, 2014, pág. 7), es denominada dentina intertubular esta es menos mineralizada y está constituida por fibras de colágeno sobre las que se depositan los cristales de hidroxiapatita.

Según (J. Chiego, 2014, pág. 101), se localiza alrededor de los túbulos dentinarios, es el cuerpo de la dentina, no suele cambiar mucho a lo largo de la vida.

*imagen 33 Unidades estructurales primarias*



Fuente: (recuperado integro) (Rodrigues, 2021)

#### 2.4.2. Estructuras secundarias de la dentina

Citando a (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009), son unidades que se originan a partir de las unidades estructurales primarias.

##### Líneas incrementales o de crecimiento

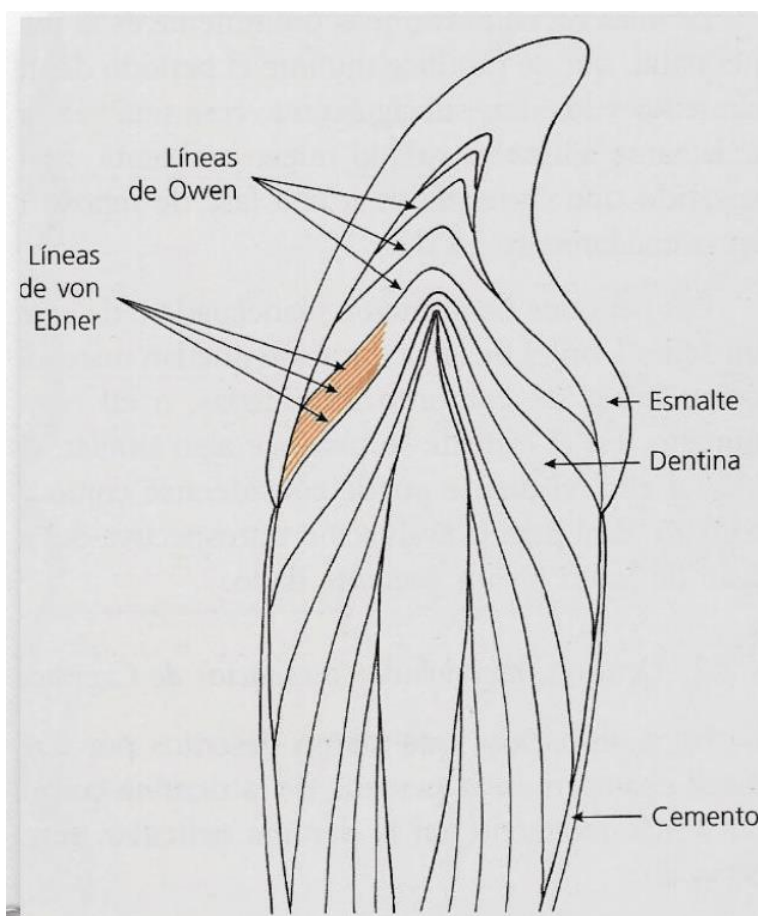
De acuerdo con (H. Ross & Pawlina, 2007, pág. 591), estas líneas son producidas por el crecimiento rítmico en la dentina, marcan momentos importantes en la evolución como el nacimiento.



Como lo menciona (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, págs. 247, 248), En la dentina hay dos tipos de líneas incrementales las líneas de Von Ebner y las líneas de Owen.

- Las líneas menores de incremento de la dentina o denominadas de incremento de Ebner aparecen de acuerdo con periodos o fases de descanso por eso se dice que representan el límite entre las fases de la dentinogénesis.
- Mientras que las líneas de contorno o de Owen actualmente son consideradas como alteraciones en el proceso de calificación de la dentina por tanto son consideradas homólogas a las estrías de retzius del esmalte.

*imagen 34 Líneas incrementales o de crecimiento*

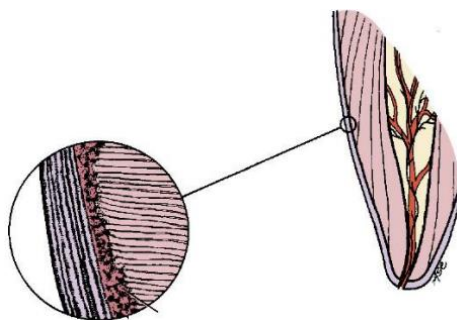


Fuente: (recuperado íntegro) (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, pág. 247)

## Zona granulosa de Tomes

De acuerdo con (Canalda Sahli & Brau Aguadé, 2014), se puede observar en la periferia de la dentina radicular como una zona oscura la cual en medio de la dentina tubular muestra espacios que pudieran ser cortes de los túbulos dentinarios en una dirección diferente.

*imagen 35 Localización de la zona granulosa de Tomes.*

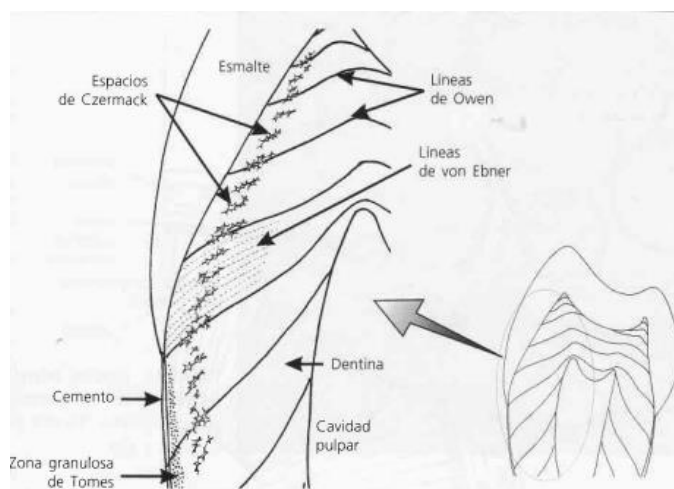


Fuente: (recuperado integro) (J. Chiego, 2014, pág. 109)

## Dentina interlobular o espacios de Czermack

“Son espacios irregulares de matriz no calcificada, que se observan formando una banda paralela a la superficie externa de la dentina coronal y son producidos por deficiencias en la mineralización.” (Garcia Poblete & Fernandez Garcia, 2006)

*imagen 36 Espacios de czermack*

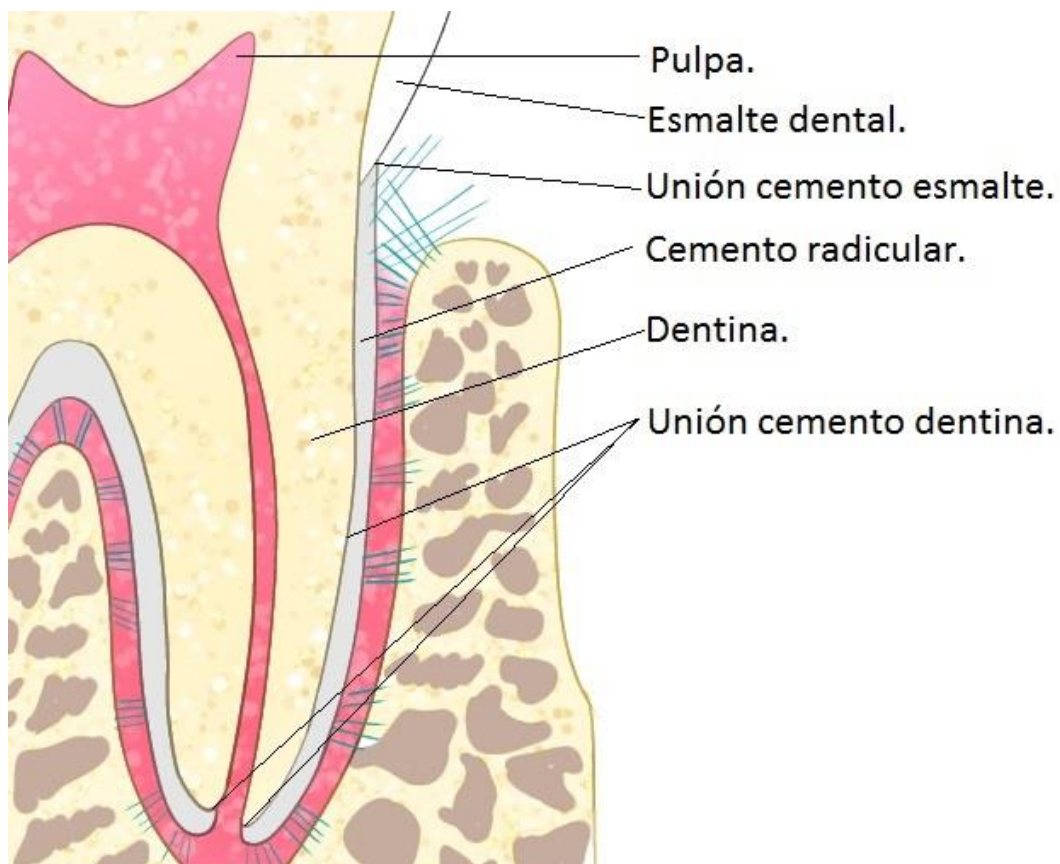


Fuente: (recuperado integro) (Gomez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009, pág. 249)

Conexión amelo dentinaria: Es la línea de unión entre el esmalte y la dentina, esta conexión es en la corona del diente, mencionada en el capítulo anterior.

Conexión cemento dentinaria: es la unión que existe entre el cemento y la dentina y resulta poco evidente, esta conexión es en la raíz del diente.

*imagen 37 Esquema de anatomía de la raíz donde se observa conexión cementodentinaria*



Fuente: (recuperado integro) (hr-dental.com, s.f.)

### CAPITULO 3. FLUOR

De acuerdo con (Gomez Santos, Gomez Santos, & Martin Delgado, 2002, pág. 13), el flúor es un elemento químico del grupo de los halógenos, el cual en su forma natural o pura tiene aspecto de gas con una coloración ligeramente amarillenta.

Conforme a lo mencionado por (Bailey, y otros, 2006, pág. 5), el flúor es el más electronegativo de todos los elementos químicos, el flúor forma conexiones con diversos elementos, formando fluoruros.

“Su solubilidad en el agua es muy alta y la forma combinada que más se encuentra en la naturaleza es el fluoruro cálcico o espato flúor o fluorita.” (Gomez Santos, Gomez Santos, & Martin Delgado, Fluor y flourosis dental: pautas para el consumo de dentifricos y aguas de bebida en canarias., 2002)

*imagen 38 Flúor*

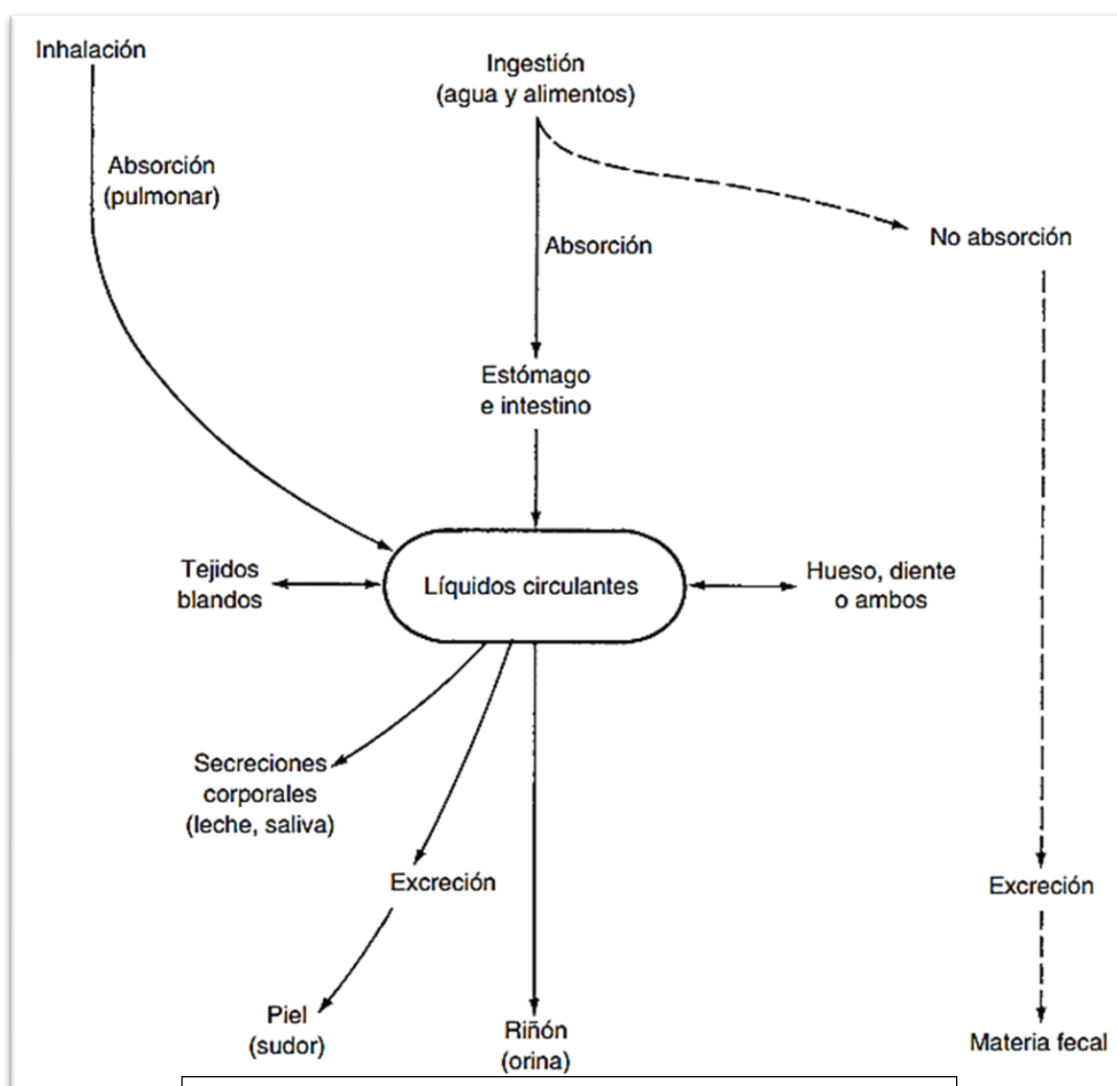


Fuente: (recuperado integro) (Sanchez, 2022)

### 3.1. Mecanismo de acción del flúor

Conforme a lo mencionado por (Gomez Santos, Gomez Santos, & Martin Delgado, 2002), la principal vía de incorporación del flúor al organismo es por el aparato digestivo es absorbido rápidamente por la mucosa del intestino delgado y del estómago por un mecanismo de difusión. El flúor consumido por medio de agua potable es absorbido en un 97% mientras que el que es consumido en alimentos tiene un porcentaje más bajo de absorción.

*imagen 39 Esquema del metabolismo del fluoruro en el organismo*



Fuente: (recuperado integro) (Higashida Y., 2009, pág. 189)

### 3.1.2. Absorción y distribución del flúor.

De acuerdo con (Rivas Gutiérrez & Huerta Vega, 2005, pág. 226), la vía principal de absorción es el tracto gastrointestinal, aunque al estar presente en la atmosfera, también puede absorberse a través de los pulmones y la piel.

#### Absorción

De acuerdo con (Bailey, y otros, 2006), del 100% de fluoruro ingerido se absorbe únicamente entre el 75 y el 90%, el PH estomacal alto disminuye la absorción gástrica, sí el cloruro no se absorbe en el estómago lo absorbe en el intestino y no se ve afectado por el PH.

En base a lo descrito por (Rivas Gutiérrez & Huerta Vega, 2005, pág. 226), la absorción que es mediante compuestos solubles es más rápida y casi completa, pero su absorción puede reducirse debido a la presencia de otros elementos como magnesio, calcio o aluminio, cuando se bebe un líquido que contiene fluoruro una pequeña cantidad es detenida por los fluidos bucales incorporándola al diente por acción tópica.

Citando a (Bailey, y otros, 2006), cuando el flúor entra en contacto con el ácido del estómago este se convierte en fluoruro de hidrógeno para así hoy poder ser absorbido por el estómago o los intestinos.

#### Distribución

De acuerdo con (Bailey, y otros, 2006), una vez que el fluoruro es absorbido por la sangre hoy se distribuye fácilmente por todo el cuerpo, la mayor parte de fluoruro se retiene en zonas ricas en calcio como los huesos y los dientes.

Citando a (Rivas Gutiérrez & Huerta Vega, 2005), la distribución del flúor en los dientes se lleva en 3 etapas que son las siguientes:

- Primera etapa: ocurre durante la etapa temprana del desarrollo dental cuando el contenido de proteínas es alto, fluoruro parece adherirse a las proteínas, conforme el esmalte madura el contenido de proteínas disminuye al igual que los fluoruros.
- Segunda etapa: después de la calcificación, en la capa que cubre el diente hay una cantidad disminuida de flúor, sin embargo, hay un periodo en el que se acumula mayor cantidad de flúor en este líquido, siéndole más fácil al flúor llegar a la superficie del esmalte e incorporarse a él.
- Tercera etapa: cuando el diente erupciona a través de la vida del diente puede acumularse flúor de manera superficial en el diente.

*imagen 40 Vasos sanguíneos de la pulpa dental*



Fuente: (recuperado integro) (123rf, s.f.)

El flúor que no es absorbido es excretado a través de la orina, el sudor u otras secreciones del cuerpo humano.

### **3.2. Toxicidad**

Citando a (Higashida Y., 2009), la intoxicación aguda por flúor se caracteriza por náusea, vómito, dolor abdominal, mareo, debilidad muscular, escalofrío, depresión del sistema nervioso, disnea, palidez, choque, bradicardia, midriasis, espasmos, convulsiones, coma e incluso la muerte, esto ocurre debido a que inhibe a las enzimas dependientes del magnesio y hierro, con esto se provoca el bloqueo del metabolismo celular.

De acuerdo con (Gomez Santos, Gomez Santos, & Martin Delgado, Fluor y flourosis dental: pautas para el consumo de dentifricos y aguas de bebida en canarias., 2002), existen dos tipos de intoxicación por fluoruros, las cuales son aguda y crónica, el las describe de la siguiente manera:

- Intoxicación aguda: no es muy común, los casos que se han descrito esta relacionados a consumo accidental de cantidades excesivas de agua potable.
- Intoxicación crónica: es más frecuente, en la actualidad se considera que esta puede llegar a involucrar funciones como la renal, muscular y nerviosa, pero aún no hay estudios que lo confirmen.

Como lo menciona (Higashida Y., 2009), la dosis mortal promedio es de 4 a 5 g, pero se prefiere considerar 5 mg/kg de flúor, la toxicidad puede presentarse de la siguiente manera:

1. Cuando una sal de fluoruro concentrada entra en contacto con la piel húmeda o mucosa se forma ácido fluorhídrico que produce quemaduras.
2. Las lesiones son rojizas al principio, pero después se tornan tumefactas y pálidas, seguidas por ulceración y necrosis.



3. Si se ingiere en forma excesiva, el ácido fluorhídrico que se forma en el estómago provoca náusea y vómito.
4. Inhibe los sistemas enzimáticos.
5. Enlaza el calcio necesario para la actividad del sistema nervioso y hay tetania.
6. Produce hiperpotasemia, la cual afecta al corazón.

*imagen 41 Tetania*



Fuente: (recuperado integro) (Sipse, 2019)

*imagen 42 quemadura por acido fluorhídrico*



Fuente: (recuperado integro) (Watchorn, 2012)

### 3.2.1. Tratamiento de intoxicación por fluorosis

De acuerdo con (Secretaria de salud, 2003), el tratamiento que se debe llevar a cabo es dependiendo los miligramos consumidos del ion flúor por kilogramo de peso, y las indicaciones son las siguientes:

- Menos de 5mg/kg: Administrar calcio por vía oral para aliviar los síntomas gastrointestinales, debe permanecer en observación durante algunas horas, no es necesario inducir el vómito.
- Más de 5 mg/kg menos de 15 mg/kg: se debe inducir el vómito, en pacientes que tengan depresión del reflejo nauseoso debe realizarse intubación endotraqueal antes del lavado gástrico. Se debe administrar calcio soluble en cualquier presentación, se debe ingresar al hospital y permanecer en observación durante algunas horas.
- Más de 15 mg/kg: se debe ingresar al hospital de inmediato, inducir vómito, mantener vigilancia cardíaca, administrar vía intravenosa 10 ml de solución de gluconato de calcio al 10%, de manera lenta pueden administrarse dosis adicionales y se desarrollan tetania o algún cambio en las ondas T. Se debe conservar un gasto urinario adecuado y se deben establecer medidas generales para un estado de choque.

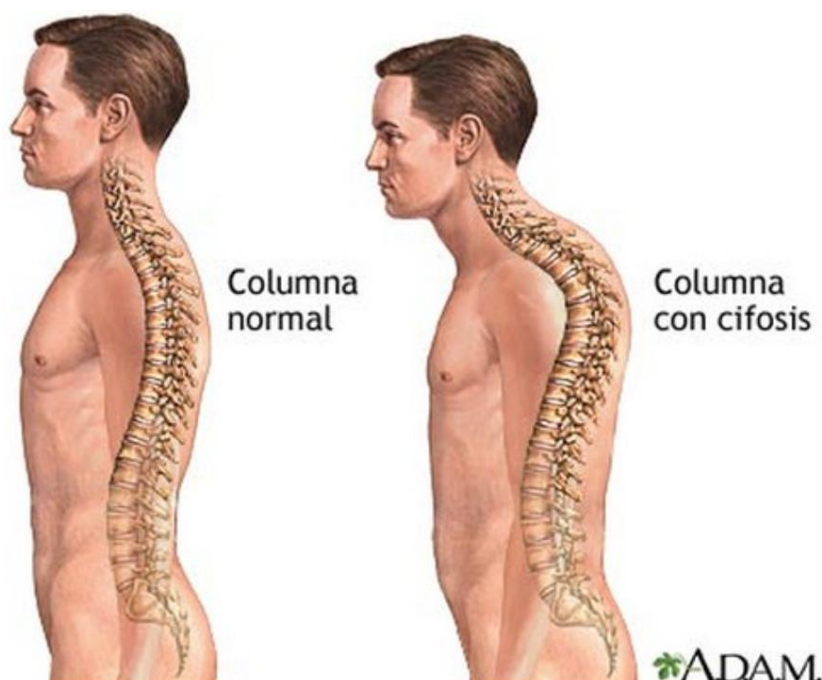
### 3.2.2. Fluorosis esquelética o esquelética.

De acuerdo con (Gato Fuentes, Duque de Estrada Riverón, Mayor Hernández, & Zamora Díaz, 2007), existen dos enfermedades principales causadas por el uso indiscriminado de fluoruros, las cuales son: la fluorosis dental y la fluorosis esquelética, aunque reconoce que no son las únicas estructuras, aparatos o sistemas que puede afectar, se ha demostrado que también

afecta a los siguientes sistemas: óseo, digestivo, reproductivo, urinario, inmunológico, endocrino y sistema nervioso central, produciendo efectos genotóxicos y carcinogénicos.

Según (Higashida Y., 2009, pág. 192), se caracteriza por un aumento de la mineralización ósea, exostosis y calcificación de los ligamentos, esto es más común en la columna vertebral incluso puede generar cifosis.

*imagen 43 Columna normal y con cifosis*



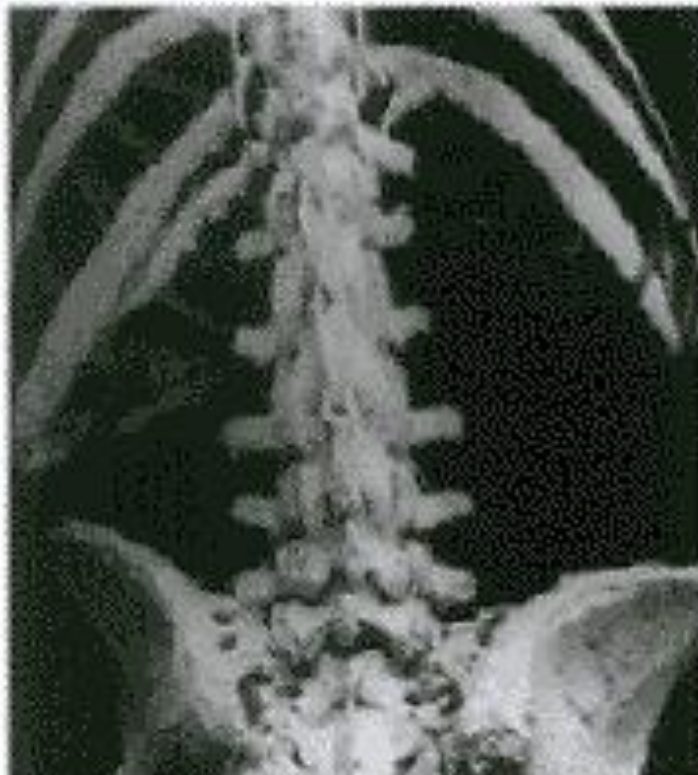
Fuente: (recuperado integro) (Axial centro de fisioterapia, 2015)

Continuando con lo mencionado por (Higashida Y., 2009, pág. 193), cuando las articulaciones de la cadera y rodillas resultan afectadas se produce deformación en ellas, también menciona que, en estudios radiológicos, Roholm encontró las siguientes alteraciones:

1. Al principio aumenta la densidad de las trabéculas del hueso y hay calcificación en las inserciones musculares.

2. En grado mayor, aumenta la densidad de la estructura ósea y se pierde la definición del contorno de los huesos.
3. Al avanzar la enfermedad, se pierden los detalles del tejido óseo, que se observa como una sombra difusa color blanco mármol. En otras personas se presentan alteraciones hepáticas y renales.

*imagen 44 Radiografía de paciente con fluorosis esquelética*



Fuente: (recuperado integro) (Lenntech, s.f.)

De acuerdo con (Orellana Centeno & Morales Castillo, 2019), las fases de desarrollo de la fluorosis esquelética, así como las concentraciones de flúor en cada fase son las siguientes:

1. Hueso “normal” (500 a 1000 ppm). Constituye la fase saludable.
2. Fase preclínica (3500 a 5500 ppm). Es una fase asintomática, la cual apenas es detectable en la masa ósea.

3. Fase clínica I (6000 a 7000 ppm). Se presenta con dolores esporádicos, un endurecimiento en algunas articulaciones del cuerpo, en estudios radiográficos se muestran osteoesclerosis de la pelvis y la columna.
4. Fase clínica II (7500 a 9000 ppm). Se presenta con dolores articulares crónicos constantes, síntomas de tipo artrítico, calcificación de ligamentos, osteoesclerosis vertebral agravada.
5. Fase clínica III avanzada (>9000 ppm). Limitación del movimiento articular, calcificación de ligamentos del cuello y columna vertebral, deformidades invalidantes de la columna y articulaciones, compresión de la médula espinal y efectos neurológicos.

De acuerdo con (Gato Fuentes, Duque de Estrada Riverón, Mayor Hernández, & Zamora Díaz, 2007), el Departamento de Salud Dental en Nueva York dirigió una investigación, en la cual se hizo notar que el riesgo de fluorosis era mayor en niños afroamericanos que en los niños blancos.

### **3.3. Vías de administración de los fluoruros dentales**

El flúor se puede administrar de forma sistémica o tópica:

#### **3.3.1. Vía sistémica.**

De acuerdo con (Gomez Santos, Gomez Santos, & Martin Delgado, 2002, pág. 15), el flúor ingerido y transportado por la sangre, se deposita fundamentalmente en el hueso y en menor medida en el diente. Se puede administrar de varias formas:

- Fluoración de las aguas de consumo público regulando las cantidades de flúor
- Fluoración de los alimentos, como sal, leche, harina o cereales.

- Aguas de mesa con flúor.
- Suplementos dietéticos fluorados.

De acuerdo con (Higashida Y., 2009, pág. 199), las ventajas de la administración sistémica de flúor son las siguientes:

1. No requiere participación del paciente.
2. Toda la comunidad se beneficia.
3. Mientras más se consume agua potable, mejora la salud dental disminuyendo la caries dental.
4. Los tratamientos dentales (por caries) son más sencillos.
5. Disminuye la osteoporosis en mujeres maduras.

Aunque como ya sabemos el consumo excesivo del flúor como todo tiene efectos tóxicos o puede provocar enfermedades fluorosis dental o esquelética entre otros padecimientos.

El gobierno en diversos países del mundo llevo a cabo una campaña para la prevención de caries dental, con el objetivo de que las personas con bajos recursos también pudieran beneficiarse con esta medida y de esta manera disminuir también un gran costo en la inversión de la salud dental, esta campaña se realizó a través de la fluoración tanto del agua como de la sal de mesa, los cuales son productos básicos y a los cuales tiene acceso toda la persona.

Por otra parte, la yodación de la sal de igual manera se llevó a cabo en algunos países para la erradicación del Bocio.

De acuerdo con (secretaria de salud, 2011) en la siguiente tabla en color rojo se muestran las entidades donde no se distribuye sal yodada - fluorada, en color amarillo se muestran las entidades parcialmente donde NO se distribuye sal yodada - fluorada y en blanco las entidades

donde se distribuye libremente la sal yodada – fluorada. Siendo un 19.68% de personas excluidas de este programa.

Tabla 1 Distribución de sal yodada - fluorada

Entidad federativa	Población total por entidad federativa	Población excluida del programa	% de población excluida del programa
AGUASCALIENTES	1,132,189	1,132,189	100
BAJA CALIFORNIA	3,426,387	3,426,387	100
BAJA CALIFORNIA SUR	579,691	0	0
CAMPECHE	849,744	0	0
COAHUILA	2,721,324	590,145	21.69
COLIMA	633,551	0	0
CHIAPAS	4,753,786	0	0
CHIHUAHUA	3,771,969	1,439,571	38.16
DISTRITO FEDERAL	8,813,585	0	0
DURANGO	1,579,826	1,579,826	100
GUANAJUATO	5,260,531	5,260,531	100
GUERRERO	3,298,225	0	0
HIDALGO	2,493,309	92,818	3.72
JALISCO	7,114,221	638,938	8.98
EDO. DE MÉXICO	15,948,332	2,246,978	14.09
MICHOACÁN DE OCAMPO	4,284,223	139,381	3.25
MORELOS	1,823,524	0	0
NAYARIT	1,032,566	0	0
NUEVO LEÓN	4,612,250	73,795	1.60
OAXACA	3,834,386	0	0
PUEBLA	5,846,365	146,922	2.51
QUERÉTARO DE ARTEAGA	1,765,920	1,102,755	62.45
QUINTANA ROO	1,322,393	0	0
SAN LUIS POTOSÍ	2,459,821	1,372,615	55.80
SINALOA	2,899,879	0	0.00
SONORA	2,706,540	1,492,661	55.15
TABASCO	2,206,430	0	0
TAMAULIPAS	3,495,439	0	0
TLAXCALA	1,169,522	0	0
VERACRUZ LLAVE	7,391,284	0	0
YUCATÁN	1,946,583	0	0
ZACATECAS	1,418,103	1,418,103	100
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>112,591,898</b>	<b>22,153,615</b>	<b>19.68</b>

Fuente: (recuperado integro) (secretaría de salud, 2011)

Se excluye parcialmente al estado de México debido a que se conoce que varias comunidades del estado cuentan con fluoración de agua por tal motivo no se debe suministrar sal fluorada pues esta medida podría aumentar el riesgo de fluorosis dental, al combinar dos concentraciones de flúor en el consumo diario.

“Debido a la extracción de agua llevada a cabo a profundidades de 250 metros o, incluso, mayores, los elementos integrantes de las rocas se disuelven en el agua en forma natural, por lo cual hay riesgo latente, puesto que 75% de la población del país se ha visto en la necesidad de abastecerse con agua de pozos cada vez más profundos, en los que llegan a presentarse concentraciones de fluoruro arriba mayores a 1.5 mg/L y, en algunos casos, éstas llegan a niveles fijados entre 3.0-4.0 y hasta 6.0. mg/L.” (Ciencia y desarrollo, s.f.)

### 3.3.2. Fluoruros de uso en odontología

En base a lo descrito por (Higashida Y., 2009, págs. 194-195), estos son los fluoruros más usados en odontología:

#### Fluoruro de sodio

Contiene 54% de fluoruro de sodio y 45% del ion flúor, es soluble en Agua, se recomienda disolverlo en un recipiente de plástico y con agua bidestilada. Para prepararlo se usa una solución de fluoruro de sodio preparada con 2 g de polvo en 10ml de agua. Este se aplica una vez a la semana por 4 semanas.

#### Diaminofluoruro de plata

Es un compuesto de alta concentración que se comenzó a usar para tratar lesiones activas de caries de esmalte, su concentración puede variar del 10 a 38% forma una película de fluoruro de calcio y fosfato de calcio en la superficie del esmalte haciéndolo insoluble resistente al ataque de ácidos. Y el ion de plata tiene acción bactericida.

Se aplica con una torunda, lamentablemente tiende a pigmentar de negro las partes mineralizadas y requiere mucho cuidado en la aplicación.



imagen 45 Cartel de efectos adversos del Diaminofluoruro de plata



Fuente: (recuperado integro) (Dentistatips, s.f.)

### Barnices fluorados

Permiten mayor tiempo de contacto entre el esmalte y el fluoruro e inhiben la desmineralización, se usan para favorecer la maduración después de la erupción dental, se pueden aplicar sin profilaxis previa. Se recomienda cepillado normal, secado de las superficies dentales, aislamiento relativo y aplicación del barniz. El paciente no debe ingerir alimentos ni enjuagarse durante al menos 30 min ni cepillarse en al menos 12 horas.

### Fluoruro de estaño

Contiene 75% de estaño y 25% del ion flúor, se prepara con una solución al 8% preparada con 0.8g de polvo en 10 ml de agua bidestilada, se recomienda prepararla en un recipiente de vidrio o plástico y mezclarla con una pala de madera o cristal, se inactiva en 25 o 30 min, se aplica una vez al año.

### Fluoruro acidificado con ácido fosfórico

Permite la adición de aromatizantes, no es irritante, no tiene mal sabor y se conserva bien. Se puede aplicar en solución o en gel cada seis meses una sola ocasión.

De acuerdo con (Secretaria de salud, 2003), la aplicación de fluoruros tópicos dependiendo la presentación debe ser como se muestra en el siguiente esquema:

Tabla 2 Esquema de aplicación de los diferentes tipos de fluoruros dentales

Concentración porcentaje	pH	Aplicación	Esquema	Paciente sin caries	Paciente con alto riesgo de caries
<b>Fluoruro de fosfato acidulado (FFA) gel</b>					
1.23	3.5	Profesional	4 aplicaciones con intervalo semanal	Semestral	Bimestral
<b>Fluoruro de sodio (FNa) barniz; Fluoruro de Silano. Barniz</b>					
2.26 0.7	7	Profesional	1 aplicación	Anual	Trimestral
<b>Fluoruro de Sodio (FNa) líquido</b>					
2	7	Profesional	4 aplicaciones con intervalo semanal aplicaciones con intervalo semanal	Semestral	Trimestral
<b>Fluoruro Estanoso (F<sub>2</sub>Sn) líquido</b>					
8	2.5	Profesional	1 aplicación	Semestral	Trimestral
<b>Fluoruro de Fosfato Acidulado (FFA) gel</b>					
1	5.6	Auto aplicación	1 aplicación	Semanal	Diaria (hasta 40 días)
<b>Fluoruro de Sodio (FNa) líquido</b>					
0.2	7	Auto aplicación	1 aplicación	Semanal o quincenal	Semanal o quincenal
<b>Fluoruro de Sodio (FNa) líquido</b>					
0.05	7	Auto aplicación	1 aplicación	Diario	Diario

Fuente: (recuperado integro) (Secretaria de salud, 2003)

### 3.3.3. Vía Tópica.

De acuerdo (Higashida Y., 2009, págs. 196-198), la aplicación tópica de flúor profesional y fluoruros de auto aplicación.

#### Fluoruros de auto aplicación

Se debe recomendar y hacer énfasis en que en niños menores de 5 años o que no sepan escupir, se usen pastas o productos que no contengan flúor o en caso de usar pasta o algún producto con flúor verificar que el niño no la ingiera para evitar reacciones no deseadas.

Citando a (Higashida Y., 2009, págs. 196, 198), son fluoruros de uso frecuente, pero en niños se recomienda no usarlos o usarlos bajo supervisión de un adulto para evitar su ingesta. Y podemos encontrar las siguientes presentaciones:

- Dentífricos fluorados: es considerado el mayor vínculo de administración de fluoruros debido a su bajo costo, facilidad de uso y promoción de sus ventajas a través de televisión y redes sociales hoy en día.

*imagen 46 Dentífrico dental*



Fuente: (recuperado integro) (Tortajada, Espacio dental Jaen, 2021)

- Enjuagues fluorados: hay enjuagues con fluoruros de sodio al 0.05% para uso diario. Se recomienda su uso en la noche después del cepillado hacer buches con 10 ml durante 30 a 60 segundos y escupir.

*imagen 47 Enjuague dental*



Fuente: (recuperado integro) (dental, s.f.)

#### La aplicación de flúor profesional.

Las indicaciones generales para la administración vía tópica por un profesional son:

- Pacientes libres de caries
- Pacientes de alto riesgo de caries o con caries activas.
- En niños a partir de los 3 años
- Pacientes que mínimo haya pasado 6 meses desde su última aplicación de flúor.
- Pacientes que tengan raíces expuestas

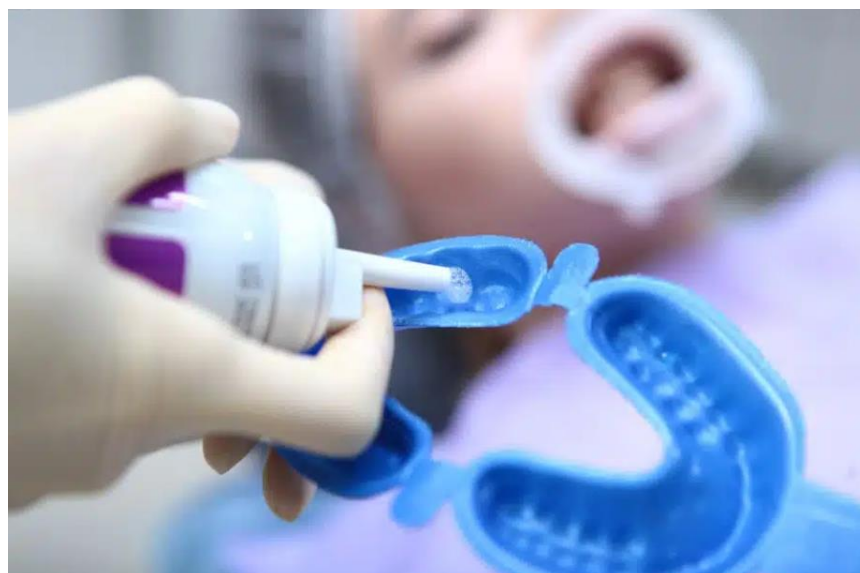
De acuerdo con (Secretaria de salud, 2003), la aplicación tópica de flúor en pacientes con fluorosis no está contraindicada, debido a que al aplicarla existe re-mineralización del esmalte.

Las presentaciones más usadas son: Geles o espumas, Barnices y Pastas profilácticas

En base a (Secretaria de salud, 2003), estas son algunas características importantes de las presentaciones de aplicación profesional:

Geles o espumas: Su eficacia es de 14 a 28% en la reducción de caries. Se puede aplicar mediante pinceladas con ayuda de un hisopo o mediante cucharillas prefabricadas. La aplicación debe ser durante 4 minutos

*imagen 48 Aplicación de flúor en gel*



Fuente: (recuperado integro) (Coomeva Salud oral, 2022)

Barnices de flúor: Son de consistencia viscosa y endurecen en presencia de saliva. Su efectividad es de 50%

Ventajas de los barnices:

- Incrementan el tiempo de contacto entre el flúor y el diente
- Evitan la ingesta residual
- Se libera lenta y continuamente el flúor aumentando el rango de prevención
- Efectivo a cualquier edad

- Su colocación es barnizando la superficie dental

*imagen 49 Aplicación de flúor en barniz*



Fuente: (recuperado integro) (Coomeva Salud oral, 2022)

Pastas para profilaxis: No sustituyen al barniz o gel en el tratamiento, se cuestiona su uso debido a la abrasión que producen. Se recomienda usar solamente si no se van a realizar procedimientos adhesivos como colocación de selladores o alguna restauración de ese tipo.

*imagen 50 Pastas para profilaxis*



Fuente: (recuperado integro) (Deposito dental reisix, s.f.)

## CAPITULO 4 FLUOROSIS DENTAL

De acuerdo con (Higashida Y., 2009), en 1901, J.M. Eager comunicó de este cambio en personas que venían de Nápoles, de un barrio de origen Chiaie, por lo cual denominó “dientes de Chiaie” al deterioro encontrado y señaló como causa de ello el agua de consumo.

Conforme a lo dicho por (Gomez Santos, Gomez Santos, & Martin Delgado, Flúor y fluorosis dental., 2002), hasta los años 1900 la toxicidad de flúor se ignoraba. El primero en utilizar el término “diente moteado” fue Mckay en el siglo XX, para describir científicamente una patología presente en un grupo determinado de personas.

Fue hasta 1931 que de acuerdo con (Gomez Santos, Gomez Santos, & Martin Delgado, 2002), se demostró la relación entre las manchas presentes en los dientes y la presencia de flúor en el agua de abastecimiento y comenzó a denominarse “fluorosis” para diferenciarlo de otras opacidades del esmalte las cuales no son causadas por el flúor.

*imagen 51 Paciente con Fluorosis dental*



Fuente: (recuperado integro) (Navarro Boto, 2023)

#### **4.1. Concepto**

Citando a (Arango, y otros, 2023, pág. 22), define la fluorosis dental como un hipo mineralización del esmalte dental debido a la ingesta excesiva de flúor durante el desarrollo del esmalte antes de la erupción.

“Es una hipoplasia que se presenta en esmalte y dentina de los dientes como resultado de la ingesta excesiva de flúor durante la formación del esmalte.” (Acuña E., González Umaña, & Bolaños L., 2008, pág. 10)

De acuerdo con (Mascarenhas, 2000, pág. 279), la fluorosis es una condición crónica inducida por el fluoruro, en la cual el desarrollo del esmalte se interrumpe y se encuentra hipo mineralizado.

Según (Acuña E., González Umaña, & Bolaños L., 2008, pág. 10), su característica principal es aumento en la porosidad superficial y subsuperficial, y considera que su gravedad depende del tiempo de exposición al fluoruro.

Teniendo en cuenta a (Gato Fuentes, Duque de Estrada Riverón, Mayor Hernández, & Zamora Díaz, 2007), es una condición irreversible, aparece como consecuencia de la ingesta de fluoruro incluso hasta los 6 años y en algunos casos hasta los 8 años.

En base a lo descrito por (Acuña E., González Umaña, & Bolaños L., 2008), en estudios que se ha realizado con anterioridad se han observado cambios estructurales en las estructuras del esmalte dental, como son estructura prismática irregular y una porosidad aumentada.

Desde el punto de vista de (Gato Fuentes, Duque de Estrada Riverón, Mayor Hernández, & Zamora Díaz, 2007) en el momento de la formación del esmalte, aparecen líneas calcio-traumáticas donde se pueden ver zonas de hipo e hiper mineralización.



## **4.2. Etiología**

“La fluorosis dental afecta tanto los dientes anteriores como los posteriores, pero el segmento anterior es el motivo de consulta preferente para recibir un tratamiento estético y funcional.” (Covaleda Rodriguez, y otros, 2022)

De acuerdo con (Acuña E., González Umaña, & Bolaños L., 2008, pág. 11), la concentración de flúor en los dientes no es igual, en la dentina que rodea la pulpa, esta concentración es más alta, y la concentración cerca de la unión amelodentinaria es mayor y constante en el espesor del esmalte dental.

Conforme a lo mencionado por (Beltrán Valladares, y otros, 2005), el consumo de fluoruros antes de los 3 o 4 años es crucial para el desarrollo de fluorosis en los dientes permanentes, los cuales son estéticamente importantes, aunque menciona que, para dientes posteriores como caninos y premolares, este tiempo de puede extender hasta los 6 o 7 años.

Citando a (Acuña E., González Umaña, & Bolaños L., 2008), dependiendo del tiempo de exposición a este elemento va a ser la extensión del daño. Cuando el flúor es absorbido pasa por la vía sanguínea difundándose por los tejidos y se aloja en los tejidos con mayor calcificación, como son los huesos y los dientes. El fluoruro, como ya se mencionó antes se incorpora a través de vasos sanguíneos que se encuentran en la pulpa dental.

“Mientras más fluoruro se ingiere, más se demora el diente para hacer erupción. Mientras más se demora un diente en erupcionar, más severa es la fluorosis.” (Gato Fuentes, Duque de Estrada Riverón, Mayor Hernández, & Zamora Díaz, 2007)

De acuerdo con (Covaleda Rodriguez, y otros, 2022), cuando el flúor se incorpora a la estructura del esmalte, este genera alteraciones en el transporte vesicular de los ameloblastos y

en la degradación intracelular de proteínas de la matriz del esmalte (Enamelinas, Amelogeninas, Ameloblastinas y Tuftelina), esto genera un retraso en la eliminación principalmente de Amelogeninas pero puede afectar a cualquiera de las proteínas presentes en el esmalte dental., esto impide el engrosamiento de los cristales generando una mineralización incompleta lo que impide el engrosamiento de los cristales y conduce a una mineralización incompleta.

#### 4.2.1. Mecanismos de incorporación del flúor en el diente por vía sistémica

De acuerdo con (Rivas Gutiérrez & Huerta Vega, 2005), se comprobó que la incorporación del fluoruro que se consume por vía sistémica, a la estructura adamantina ocurre durante tres periodos:

##### Periodo de mineralización.

Una vez que el ameloblasto produce el espesor total del esmalte y la matriz orgánica se retira en forma progresiva el tejido se torna poroso, los espacios resultantes se llenan temporalmente con fluido de iones, a expensas de esta área porosa los cristales aumentan su tamaño e incorporan los iones presentes en el fluido, encontrándose presente el ion fluoruro.

La adquisición de iones por parte de los cristales continúa mientras el esmalte permanece poroso, el tiempo para terminar con esa porosidad puede variar considerablemente. El fluoruro llevará a cabo una acción muy importante en esta etapa la cual consiste en impedir la separación de la proteína enamelina y la apatita lo cual producirá la disminución de la velocidad de crecimiento de los cristales retardando de esta manera la maduración del esmalte y por tanto logrando así la incorporación de mayor cantidad de fluoruro en cuanto termine el crecimiento de los cristales conociendo este fenómeno como adición.

### Periodo preeruptivo

El fluoruro entra con la apatita en un proceso de intercambio iónico que consta de tres estadios: en el primero los iones que provienen de la saliva y la sangre entran en la capa de hidratación que se encuentra rodeando a los cristales de apatita, en el segundo se produce un intercambio entre el fluoruro de la capa de hidratación y los iones negativos que están en la capa más externa de la superficie, en el tercer estadio una parte del fluoruro superficial migrará hacia el interior del cristal.

### Periodo poseruptivo

La adquisición del fluoruro después de la erupción dentaria puede continuar hasta que el esmalte se mantenga poroso, el tiempo para cerrar estas porosidades puede ser desde unos meses para los incisivos hasta años para los terceros molares. Cuando se completa la maduración la penetración del elemento es muy lenta se necesitan crear poros o destruir parcialmente la estructura para poder incorporar el fluoruro esto puede ser al aplicar soluciones con alta concentración y bajo PH.

#### 4.2.2.1. Fluorosis en dentición temporal y permanente, diferencias

De acuerdo con (Gato Fuentes, Duque de Estrada Riverón, Mayor Hernández, & Zamora Díaz, 2007), la fluorosis dental en dientes temporales es menos severa que la que se presenta en dientes permanentes, aunque considera que en áreas donde la cantidad de flúor no es controlada la fluorosis en dientes temporales además de volverse común suele ser severa. Aunque es menos severa y menos común esta no debe pasar desapercibida, debido a que la presencia de esta en la dentición temporal puede ser un factor predisponente en la dentición permanente.

En base a lo escrito por (Gomez Santos, Gomez Santos, & Martin Delgado, 2002), los dientes cuya mineralización es más corta se afectan menos en comparación con los que su mineralización es más larga, por tanto, quiere decir que los dientes temporales se afectan con menor probabilidad en comparación con los permanentes, pero él menciona que se observan mismo patrón de distribución en boca

Citando a (Gato Fuentes, Duque de Estrada Riverón, Mayor Hernández, & Zamora Díaz, 2007), las características que se han observado en dientes temporales y permanentes son: en la dentición temporal se afectan más a molares, el color que presentan es blanco mate, mientras que en la dentición permanente los dientes afectados principalmente son los dientes anteriores y la coloración predominante es en tonos cafés.

#### **4.4. Diagnostico diferencial**

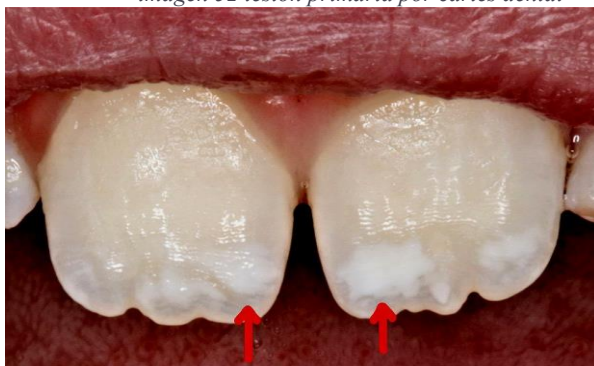
De acuerdo con (Acuña E., González Umaña, & Bolaños L., 2008), la fluorosis dental en sus formas más leves. puede ser confundida con otras opacidades del esmalte las cuales no son necesariamente inducidas por el flúor, algunas lesiones con las que podemos confundir la fluorosis dental son:

- Lesión de caries temprana
- Hipoplasias del esmalte
- Amelogénesis imperfecta
- Dentinogénesis imperfecta
- Tinción por tetraciclinas.

#### 4.4.1. Lesión de caries temprana

De acuerdo con (Higashida Y., 2009), la caries del esmalte inicia como una mancha blanca, esta mancha se debe a un efecto óptico por aumento en la dispersión de la luz, esto debido al aumento en la porosidad del esmalte.

*imagen 52 lesión primaria por caries dental*



Fuente: (recuperado integro) (Dental, 2022)

#### 4.4.2. Hipoplasias del esmalte

De acuerdo con (Sapp, 2004), implica solo uno o dos dientes, es frecuente también conocida como diente de Turner, es consecuencia de la inflamación o traumatismo localizado durante el desarrollo dental por ejemplo cuando un diente temporal desarrolla un absceso por caries que lesiona al diente sucesor.

Dependiendo la gravedad, puede tener una zona de hipoplasia de esmalte lisa con áreas deprimidas o visiblemente deformada y presentan color amarillo o marrón.

*imagen 53 Hipoplasia del esmalte en incisivo central superior izquierdo*



Fuente: (recuperado integro) (Clínica Dental Puyuelo, s.f.)

#### 4.4.3. Amelogénesis imperfecta

De acuerdo con (Sapp, 2004), es una enfermedad hereditaria, la cual afecta el esmalte dental, se mencionan dos tipos:

- El tipo hipoplásico los dientes erupcionan con deficiencias de esmalte, en algunos casos se puede presentar como picaduras y surcos en el esmalte, mientras que en otros puede presentarse la ausencia total del esmalte
- En el tipo con hipo calcificación, la cantidad de esmalte es normal pero blando y se desmorona fácilmente.

Tratamiento: restauración estética, aunque el esmalte es blando e irregular los dientes no son susceptibles a caries.

*imagen 54 Amelogénesis imperfecta tipo con hipo calcificación*



Fuente: (recuperado integro) (M. Crawford, Aldred, & Bloch-Zup, 2007)

*imagen 55 Amelogénesis tipo con hipo maduración*



Fuente: (recuperado integro) (Martin Gonzalez, y otros, 2012)

#### 4.4.4. Dentinogénesis imperfecta

De acuerdo con (A. Regezi, & J. Sciubba, 2007), afecta a la dentina de ambas denticiones, también conocida como dentina opalescente. Citando a (Sapp, 2004), se divide en 3 tipos:

- El tipo I: se presenta en pacientes con osteogénesis imperfecta, pero no depende una de otra, la dentina presenta un tono azulado a amarillento.
- El tipo II no está asociada a dentinogénesis imperfecta es el más frecuente de los 3 tipos, no hay exposición pulpar.
- El tipo III es el más raro, los pacientes presentan múltiples exposiciones pulpares, se dice que se presenta en una zona racialmente aislada de Maryland.

Tratamiento: orientado a la prevención de una pérdida excesiva de esmalte y dentina, esto mediante las restauraciones adecuadas como las coronas metal porcelana.

*imagen 56 Dentinogénesis imperfecta tipo II*



Fuente: (recuperado integro) (CDI, 2014)

#### 4.4.5. Tinción por tetraciclinas.

Citando a (Sapp, 2004), la tetraciclina posee afinidad para dientes y huesos y se deposita en estos sitios durante la actividad metabólica. El color amarillo del fármaco se ve reflejado en los dientes que erupcionan después. Con el tiempo la tetraciclina se oxida y cambia de color amarillo a gris o marrón. Cuando se toma durante el embarazo puede llegar a afectar a los dientes temporales, si se administra del nacimiento a los 6 o 7 años puede afectar a los dientes permanentes.

*imagen 57 Vista lateral derecha de paciente con tinción por tetraciclinas*



Fuente: (recuperado íntegro) (Lamas, Alvarado Menacho, & Angulo, 2013)

*imagen 58 vista lateral izquierda de paciente con tinción por tetraciclinas*



Fuente: (recuperado íntegro) (Lamas, Alvarado Menacho, & Angulo, 2013)



Citando a (Secretaría de salud, 2003), tenemos la siguiente tabla para el diagnóstico diferencial entre fluorosis dental y otras opacidades del esmalte:

*Tabla 3 Diagnóstico diferencial entre fluorosis dental y otras opacidades del esmalte*

CARACTERÍSTICA	FLUOROSIS DENTAL	OPACIDADES DEL ESMALTE
Área afectada	Todas las superficies del diente están afectadas.	Normalmente limitada a superficies lisas y de extensión limitada.
Forma de la lesión	Se asemeja a trazos de líneas sombreadas. Líneas que se fusionan con aspecto nublado. Las cúspides y bordes incisales dan imagen de copo de nieve.	Redondo u oval.
Delimitación	Distribución difusa sobre toda la superficie del esmalte.	Claramente diferenciada del esmalte adyacente.
Color	Líneas o manchas blancas opacas, color de gis, a veces con aspecto marrón.	De blanco opaco o amarillo-cremoso a rojizo-naranja en el momento de la erupción.
Dientes afectados	Generalmente dientes homólogos. Cuanto más tardía sea la erupción mayor será la afectación (más afectados los premolares, segundos y terceros molares que los incisivos y primeros molares).	Lo más común es en superficies labiales de dientes aislados, a veces homólogos. Cualquier diente puede estar afectado, pero suelen estarlo más los incisivos.
Hipoplasia severa	Ninguna. El puntilleo del esmalte no ocurre en las formas leves. La superficie del esmalte tiene apariencia glaseada, es liso a la exploración.	Desde ausentes a graves. La superficie del esmalte puede verse rugosa y áspera al explorar.
Visibilidad	Frecuentemente invisible bajo luz fuerte; más fácilmente detectable con luz tangencial reflejada en la corona del diente.	Se ve más fácilmente bajo luz fuerte en línea visual perpendicular a la superficie del diente.
Distribución	Casi simétrica. La mayoría de los dientes están afectados.	Muy rara vez simétrica. Solo uno o un pequeño número de dientes son afectados.

#### **4.5. Características clínicas de la fluorosis dental**

“Clínicamente. la fluorosis dental se puede observar cómo pequeñas manchas blancas que se encuentran en todas las superficies dentales, también como manchas color café que siguen la forma de la línea de la sonrisa. o como manchas marrones distribuidas en todas las superficies dentales.” (Acuña E., González Umaña, & Bolaños L., 2008, pág. 10)

Citando a (Gato Fuentes, Duque de Estrada Riverón, Mayor Hernández, & Zamora Díaz, 2007), las características dentales de la enfermedad se caracterizan por manchas en los dientes. En casos más severos, involucra todo el esmalte, resulta importante señalar que la ingestión de fluoruro después de los 6 años no causarán fluorosis dental.

De acuerdo con (Secretaria de salud, 2003), en grados más intensos puede presentar una coloración pardusca o marrón, calzado propiamente es extrínsecos, incluso puede existir pérdida de gran parte del esmalte producida por una hipoplasia grave la cual puede modificar la forma del diente. Por lo general la distribución de estas lesiones es simétrica y bilateral, puede variar según el grado de severidad entre los diferentes grupos de dientes, exposición y cronología de la erupción dental.

Citando a (Gomez Santos, Gomez Santos, & Martin Delgado, 2002), De menor a mayor gravedad, los cambios que podemos apreciar en los dientes pueden ser:

- Finas líneas blancas opacas.
- Esmalte completamente blanco con aspecto de tiza.
- Lesiones de color marrón difusas.
- Pérdida de la superficie del esmalte.

#### 4.5.1. índice Thylstrup y Fejerskov

De acuerdo con (Covaleda Rodriguez, y otros, 2022), “el índice Thylstrup y Fejerskov de 1978, clasifica las lesiones con base en la histopatología de la fluorosis dental, este índice se diferencia de otros porque hace una descripción detallada de las lesiones y la profundidad en el esmalte, medida en micras ya grupadas en 10 estadios que van desde TF0 o esmalte normal, hasta TF9 esmalte con fluorosis severa.”

Con base a lo descrito por (Karakowsky Kleiman & Fierro Velázquez, 2019), el índice de Thylstrup y Fejerskov tiene los siguientes criterios:

- TF0 Esmalte normal, liso, translúcido y cristalino de color uniforme.
- TF1 Esmalte liso, translúcido y cristalino, confinas bandas horizontales de color blanquecino, líneas opacas, se ven como lunares, o manchas pequeñas.
- TF2 Esmalte liso, translúcido y cristalino, con finas bandas horizontales de color blanquecino, líneas opacas, se ven como lunares, o manchas pequeñas.
- TF3 Esmalte translúcido y cristalino, acompañado por gruesas líneas opacas blanquecinas, con manchas opacas que pueden ir del color amarillo al café (comúnmente se conoce como esmalte moteado).
- TF4 Toda la superficie tiene una marcada opacidad que varía del blanco opaco al gris. Pudiendo estar acompañada de veras de color amarillo con café. Algunas partes pueden estar desgastadas por atrición; 100% de la corona tiene mancha blanca.
- TF5 Superficie totalmente opaca, con pérdida del esmalte en forma de cráter no mayor de 2 mm de diámetro.

- TF6 Cintillas de esmalte faltante Superficie blanca opaca con mayor cantidad de cráteres. Formación de bandas horizontales de esmalte faltante.
- TF7 Zonas hipoplásicas se observan como grandes zonas de esmalte superficial faltante, generalmente se inicia desde el borde incisal hacia la zona gingival.
- TF8 Aumento de la severidad de fluorosis, causa mayores áreas hipoplásicas llegando a faltas de cerca del 50% de esmalte. Suele haber exposición de dentina con caries.
- TF9 Más del 50% de la corona clínica con hipoplasia, el esmalte restante continúa presentando mancha blanca. Dentina expuesta.

#### 4.5.2. Índice o escala de Dean

De acuerdo con diversos autores, el índice de fluorosis más utilizado para el diagnóstico de fluorosis dental es el índice de Dean, combinado con lo dicho por (Higashida Y., 2009) y (Secretaria de salud, 2003), podemos describir la escala o índice de Dean de la siguiente manera:

Normal 0. Esmalte con translucidez habitual, y superficie lisa y pulida. Color crema pálido.

Cuestionable 1. Esmalte con ligeras diferencias en cuanto a translucidez normal, que pueden ir de sombras blanquecinas a pequeñas manchas blanquecinas de 1 o 2 mm de diámetro.

*imagen 59 Fluorosis con diagnostico cuestionable*



Fuente: (recuperado integro) (Fluorosis Dental, 2017)

Muy leve 2. Esmalte con pequeñas áreas blanquecinas, opacas y distribuidas de manera irregular, pero sin alcanzar 25% de toda la superficie del esmalte. En esta clasificación los dientes con manchas blancas opacas menores de 1 a 2 mm en los vértices de las cúspides de premolares o según dos molares son incluidos.

*imagen 60 Fluorosis con diagnostico muy leve*



Fuente: (recuperado integro) (American Academy of Pediatrics, 2015)

Leve 3. Opacidades más extensas, pero sin alcanzar más de 50% de la superficie del diente. Las superficies oclusales de los dientes pueden presentar atrición moderada.

*imagen 61 Fluorosis con diagnostico leve 3*



Fuente: (recuperado integro) (Perez Garcia, 2020)

Moderada 4. Esmalte dental afectado por completo, y desgaste de superficies sujetas a la atrición. Hay manchas color marrón, aunque puede también no haber pigmentación.



Fuente: (recuperado integro) (Perez Garcia, 2020)

Severa 5. Superficie del esmalte afectada en su totalidad por la hipoplasia. Las señales más evidentes son las depresiones en el esmalte, el cual aparece corroído.

*imagen 62 Fluorosis con diagnostico severo 5*



Fuente: (recuperado integro) (García Crimi , 2016)

Para valorar la fluorosis en un individuo o una comunidad, se considera: normal 0; cuestionable 0.5; muy leve 1; leve 2; moderada 3; severa, 4.

De acuerdo con (Secretaria de salud, 2003), para sacar el índice comunitario de fluorosis nos ayudamos de la siguiente fórmula: donde  $\Sigma$  es la suma

$$\text{índice comunitario de fluorosis} = \frac{\Sigma \text{individuos con fluorosis por ponderación}}{\text{Número total de individuos examinados}}$$

Y nos muestra el siguiente ejemplo:

Tabla 4 de ponderaciones de fluorosis dental

Número de personas	Ponderación	Suma de ponderaciones
50	0	0
25	0.5	12.5
15	1	15
10	2	20
5	3	15
5	4	20
<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>82.5</b>

Sustituyendo en la fórmula queda de la siguiente manera:

$$\text{índice de fluorosis comunitario} = \frac{82.5}{110} = 0.75$$

Citando a (Secretaria de salud, 2003), la interpretación del índice comunitario de fluorosis dental: Dean indica que, si éste se encuentra por arriba de 0.6 empieza a constituir un problema de salud pública.

#### **4.6. Tratamiento**

El tratamiento de la fluorosis dental no es el mismo para todos los tipos que existen, se tiene que revisar al paciente íntegramente para poder decidir cuál es el mejor tratamiento, sin embargo, se podría generalizar en que el tratamiento de la fluorosis dental es encaminado a la estética y en casos severos, encaminado a devolver la funcionalidad del diente.

Por tanto, en la mayoría de los casos de fluorosis leves, la primera opción de tratamiento es el blanqueamiento dental, mientras que en los casos severos se pueden llegar a optar por coronas, resinas inyectadas entre otros procedimientos.

De acuerdo con (Acuña E., González Umaña, & Bolaños L., 2008), describe los tratamientos recomendados para cada tipo de lesión por fluorosis las cuales describiremos a continuación de acuerdo con como el clasifico estas lesiones:

- Lesión de mancha blanca: en este tipo de lesiones el blanqueamiento dental es la mejor opción, pues no busca aclarar la mancha al tono del diente si no aclarar el diente al tono de la mancha. Menciona que los blanqueamientos dentales en la práctica clínica se realizan con peróxido de carbamida o con peróxido de hidrógeno obteniendo buenos resultados.

*imagen 63 Lesión de mancha blanca*



Fuente: (recuperado integro) (Gastaminza Aperribay Dentistas, s.f.)



- Lesión de mancha pigmentada con superficie íntegra: aquí entran manchas color herrumbre o café, menciona que para este tipo de lesiones se puede iniciar con el blanqueamiento dental con el objetivo de eliminar la mancha esto con el objetivo de realizar un tratamiento conservador.

Aunque en la mayoría de los casos esta mancha no se elimina por completo y es necesario aplicar el procedimiento de micro abrasión, el cual es ideal para desmineralización superficiales blancas o marrones de menos de 2 mm de profundidad a nivel del esmalte.

*imagen 64 Lesión fluorótica de mancha pigmentada*



Fuente: (recuperado íntegro) (adminodril, 2015)

- Lesiones con ruptura de la superficie del esmalte: en este tipo de lesiones con pérdida de continuidad lo que se trata es disimular este efecto mediante la

realización de pequeños desgastes y llevar los bordes a zonas de esmalte menos dañadas conservando la mayor cantidad de estructura dental posible.

Posteriormente la superficie expuesta debe ser sellada con resina fluida o algún material sellante. Se podría decir que en este tipo de lesiones se lleva una técnica combinada entre micro abrasión y una ameloplastia o infiltración de resina.

*imagen 65 Lesiones con ruptura de la superficie del esmalte*



Fuente: (recuperado integro) (IMBOCA, 2023)

- Lesiones con destrucción severa del esmalte: la técnica de aplicación de los materiales en este tipo de lesiones no es diferente a la convencional lo que varía es la preparación las cavidades deben tener bordes redondeados y las preparaciones se llevan a zonas fuera de los puntos de contacto oclusal, el objetivo es evitar la fractura de los márgenes de la restauración debido a las fuerzas de masticación.

Las lesiones de fluorosis en dientes anteriores es preferible tratarlos con la colocación de laminados de resina en niños menores de 12 años.

Se debe también tomar en cuenta que independientemente de la gravedad de la fluorosis dental se debe tratar de ser lo menos invasivo posible. A continuación, con base a la revisión de artículos describiremos más adelante algunas alternativas de tratamiento.

#### 4.6.1. Blanqueamiento dental

Las manchas en tipos de fluorosis leve 1 y 2 pueden eliminarse fácilmente con agentes blanqueadores. De acuerdo con (Chávez Pérez, 2014), se considera a Kane, como el primero en usar sustancias blanqueadoras para remover manchas de fluorosis, pues en 1916 utilizó ácido muriático en estas lesiones.

De acuerdo con (Covaleda Rodríguez, y otros, 2022), este procedimiento se no puede realizar con hipoclorito de sodio, peróxido de hidrógeno y peróxido de carbamida en diferentes concentraciones, la acción del peróxido es penetrar en el diente por medio de ósmosis actúa sobre las moléculas pigmentadas promoviendo la remoción de moléculas hidrosolubles generando el cambio de color.

Tomando en cuenta lo dicho por (Acuña E., González Umaña, & Bolaños L., 2008), el blanqueamiento para lesiones de tipo leve 1 y 2 de acuerdo con la escala de Dean, es considerada la mejor opción pues busca aclarar el color del diente al tono de la mancha. También menciona que en manchas color marrón o café con ayuda del blanqueamiento se disminuye la mancha más no se quita por completo por lo cual él no recomienda que se realice únicamente el blanqueamiento dental en estos casos.

*imagen 66 Blanqueamiento dental*



Fuente: (recuperado integro) (Rosch clinica dental, s.f.)

#### 4.6.2. Micro abrasión

Con base a lo dicho por (Covaleda Rodriguez, y otros, 2022), este procedimiento debe realizarse con aislamiento absoluto, se debe aplicar 1 mm de capa de una suspensión micro abrasiva compuesta por ácido clorhídrico al 6%,15% y 18% o ácido fosfórico al 37% y carburo de silicio o piedra pómez.

Según (Vinueza, Chávez, & M.Pinto, 2022), la expone como un tratamiento conservador y controlado, el cual remueve una cantidad de esmalte superficial modificando sus propiedades ópticas.

Por lo regular esta técnica se combina con otras, como distintos tipos de blanqueamientos dentales y agentes remineralizantes. Puede ser usada en casos de fluorosis tipo leve 3 o moderada 4 de acuerdo con la escala de Dean.

*imagen 67 Técnica de micro abrasión*



Fuente: (recuperado integro) (AlfaDent, s.f.)

#### Micro abrasión en combinación con blanqueamiento

De acuerdo con (Covaleda Rodriguez, y otros, 2022), se realiza primero la micro abrasión del esmalte para generar una superficie homogénea, luego aclaramiento.

Basado en un caso clínico realizado por (Chávez Pérez, 2014), se describe el procedimiento realizado para la micro abrasión combinada con ácido clorhídrico, el cual es el siguiente:

- Se prepara la pasta con piedra pómez y así no clorhídrico al 12%

- Posteriormente se inicia el procedimiento de micro abrasión mediante un cepillo y la pasta, la micro abrasión se debe colocar un tiempo de 5 segundos en cada diente.
- Posteriormente lavar con agua por 30 segundos y colocar cloruro de sodio al 2% por 1 minuto para evitar la posible sensibilidad

El menciona que si el tratamiento no cumple con las expectativas de color del paciente se puede llevar a cabo una segunda aplicación sin causar daño en la dentina.

*imagen 68 Fotografías de ingreso del paciente*



Fuente: (recuperado integro) (Chávez Pérez, 2014)

*imagen 69 Fotografía final del tratamiento*



Fuente: (recuperado integro) (Chávez Pérez, 2014)

#### 4.6.3. Resina Infiltrativa

De acuerdo con (Villegas Salhuana & Roncal Espinoza, 2022), al realizar la técnica de resinas infiltrantes se tienen ventajas como: preservación de la estructura dental, estabilización mecánica de la estructura del esmalte con desmineralización, oclusión de microporos, ausencia de sensibilidad post tratamiento inflamación pulpar, hoy entre otras.

*imagen 70 Imagen comparativa del antes del tratamiento con resinas infiltradas*



Fuente: (recuperado integro) (Pecarevic, Gómez, Rosales Lomboy, & Guevara, 2022)

De acuerdo con un caso clínico explicado en su artículo, para su colocación requiere el siguiente procedimiento:

- Aislamiento absoluto
- Limpiar la superficie del esmalte dental con el uso de pasta profiláctica sin flúor, para no interferir con la polimerización de la resina infiltrante
- Ácido clorhídrico al 15% por 2 minutos para el grabado de la superficie, y se debe enjuagar por 30 segundos con agua abundante, para posteriormente secar.

- Sí aplica etanol al 99% en un tiempo de 30 segundos para mejorar la penetración del material hidrofóbico, se seca con aire en la superficie.
- Posteriormente se aplica la resina infiltrativa dejándolo reposar durante 3 minutos, terminando este tiempo se retiran los excesos con bolitas de algodón y se procede a foto polimerizar por 40 segundos.
- se realiza una segunda aplicación del material infiltrante dejándolo 1 minuto se retiran los excesos y se primeriza por 40 segundos esto es para asegurar el sellado de algunos microporos.

*imagen 71 Imagen comparativa después del tratamiento con resinas infiltradas*



Fuente: (recuperado integro) (Pecarevic, Gómez, Rosales Lomboy, & Guevara, 2022)

#### 4.6.4. Otras alternativas de tratamiento

Otra alternativa de tratamiento pueden ser las carillas dentales o coronas, estos últimos siendo más invasivos pero necesarios en algunos casos severos de fluorosis dental, deben ser



usados como último recurso debido al desgaste de esmalte requerido en estos tratamientos, como ya lo mencionamos antes no es recomendable colocarlos en niños o pacientes jóvenes.

*imagen 72 Caso severo de fluorosis donde se puede recurrir al uso de carillas dentales*



Fuente: (recuperado integro) (Martínez, 2021)

*imagen 73 Colocación de carillas dentales*



Fuente: (recuperado integro) (Martínez, 2021)

#### **4.7. Prevención**

De acuerdo con (Gato Fuentes, Duque de Estrada Riverón, Mayor Hernández, & Zamora Díaz, 2007), algunas recomendaciones que se deben seguir para evitar la fluorosis, tomando en cuenta que en el mundo existe una gran cantidad de países que tienen el programa de agua fluorada, son las siguientes:

- No utilizar otra vía sistémica de fluoruro; no se recomiendan suplementos vitamínicos con fluoruro, uso de sal de mesa.
- Niños menores de 6 años o que no sepan escupir no deben realizar enjuagues con fluoruro.
- Se recomienda utilizar cantidades adecuadas de pasta dental: en niños pequeños se comienza a utilizar pasta dental con fluoruro después de los 3 años la cantidad de pasta es del tamaño de un grano de arroz; es muy importante supervisar al niño mientras se cepilla para que no trague pasta dental y lo haga correctamente.

Es importante la supervisión de la ingesta de flúor en niños de 0 a 6 o 7 años para evitar algún tipo de daño a nivel dental o sistémico, al igual que se podrían implementar campañas para concientizar a la población en donde el agua contiene flúor, sobre todo en personas embarazadas y quienes tengan niños menores de 6 o 7 años. Recalcando las siguientes medidas de prevención en mujeres embarazadas:

- Evitar el consumo de esta agua potable y de algunas marcas de agua embotellada con flúor.
- Evitar la preparación de sus alimentos con agua que contenga flúor
- No ingerir suplementos que contengan flúor durante el embarazo.

## MARCO METODOLOGICO

### Tipo de investigación

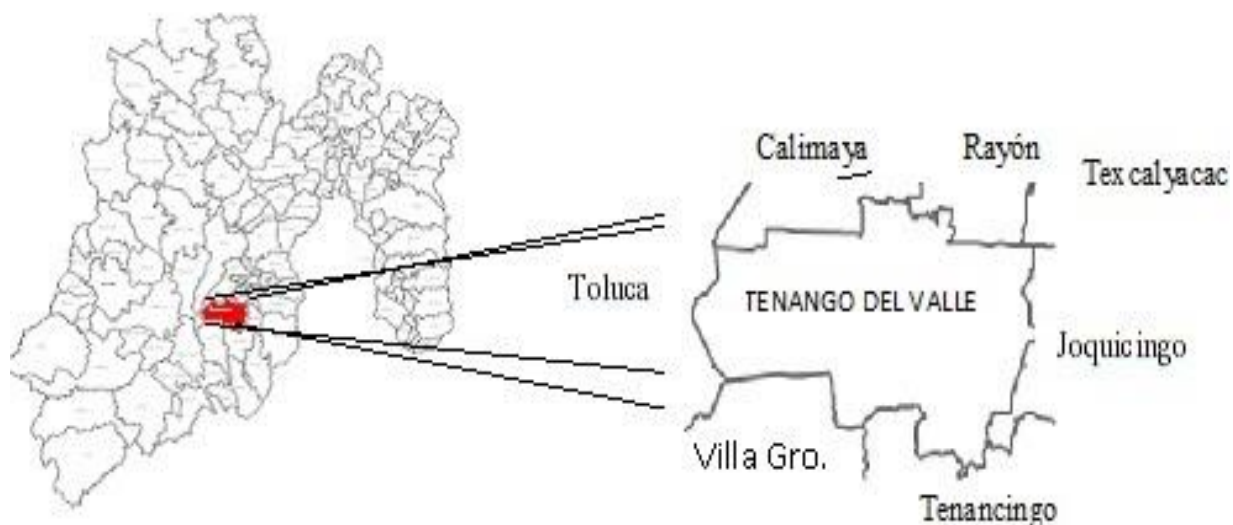
Según el enfoque es una investigación de tipo cuantitativo, se usará la recolección de datos con base a la medición numérica y análisis estadístico para ver los patrones de conducta de la enfermedad.

Su alcance será descriptivo, lo que se busca es desglosar las características y daño ocasionado por la enfermedad en el un sector determinado de la población.

### Población:

Tenango del valle, estado de México.

*imagen 74 Ubicación del municipio de Tenango del valle*



Fuente: (recuperado integro) (Rtai, s.f.)

### Tipo de muestra:

La muestra está conformada por niños de quinto año de primaria que estudien en la Escuela Primaria “Benito Juárez”, que residan en el municipio de Tenango del valle y que tengan al menos 10 a 12 años cumplidos.

*imagen 75 Escuela primaria "Benito Juárez"*



Fuente: (recuperado integro) (Secretaria de cultura y turismo, 2022)

1. Tamaño de muestra

100 niños de entre 10 y 12 años de quinto año de primaria.

2. Criterios de selección: los participantes de este estudio serán seleccionados de la siguiente manera.

*Criterios de inclusión*

- Alumnos que cursen el 5to año de primaria en el ciclo escolar 2023-2024

- Alumnos que tengan entre 10 y 12 años cumplidos antes del día de la revisión o los cumplan a más tardar el 31 de diciembre de 2023
- Alumnos que residan en el municipio de Tenango del valle desde los 0 años.
- Alumnos que cumplan con al menos dos de los factores de riesgo que mencionamos a continuación:
  1. Niños que consuman agua potable ya sea para consumo propio o en la preparación de alimentos (hervida).
  2. Niños que sus madres hayan consumido agua potable o de la llave durante su embarazo.
  3. Niños que usen pasta de dientes con flúor y que ingieran la pasta de dientes de manera regular.
  4. Niños que en su casa se use sal común (yodada o fluorada) para la preparación de alimentos.

*Criterios de exclusión*

- Niños que no residan en el municipio de Tenango del valle desde los 0 años.
- Niños menores de 10 años y mayores de 12
- Niños cuyos padres nieguen su consentimiento para la participación en el estudio.
- Niños que no cumplan con al menos dos de los factores de riesgo mencionados anteriormente.

**Variables***Variable dependiente: fluorosis dental*

## Prevalencia

Definición de variable: Proporción de personas que sufren una enfermedad con respecto al total de la población en estudio

Indicadores: ausente, presente.

Tipo de variable: cualitativa nominal

Técnica de recolección de datos: observación clínica

## Grado

Definición de variable: Estado, valor o calidad susceptible de variación dentro de una serie ordenados de forma creciente o decreciente, que se pone en relación con otros estados, valores o calidades de la misma serie, escala o proceso.

Indicadores: índice de Dean: normal, cuestionable, muy leve, leve, moderado, severo

Tipo de variable: cualitativa ordinal

Técnica de recolección de datos: observación clínica

*Variables independientes: edad, genero*

## Género:

Definición de variables: Conjunto de seres que tienen uno o varios caracteres comunes, se define en masculino y femenino

Indicadores: masculino, femenino

Tipo: cuantitativo

Escala: continuo

Técnica de recolección de datos: cuestionario

Edad:

Definición de variables: Tiempo que ha vivido una persona

Indicadores: 10-12 años

Tipo: cualitativa

Escala: nominal

Técnica de recolección de datos: cuestionario

## **METODOLOGIA**

### *Métodos técnica e instrumento de trabajo*

Este trabajo se realizó en 100 niños de entre 10 y 12 años de 5° año de primaria mediante la utilización de métodos directos de observación:

- Observación directa: se obtuvo la información de la revisión intraoral propia de cada una de las superficies dentales, prestando especial atención a la presencia de fluorosis dental.
- Cuestionario: se realizó por medio de la elaboración de una ficha conformada por los datos generales de cada alumno, donde se incluye nombre del niño, edad, genero, consumo de agua potable, consumo de sal común (fluorada-yodada), ingesta de pasta dental, entre otros.

- Instrumental para llevar a cabo la exploración intraoral: abatelenguas, guantes, cubrebocas, bata desechable, ficha clínica (odontograma).

*Procedimiento para la recolección de datos*

- Aprobación del proyecto: fue requerida la aprobación para comenzar la investigación por parte de la Universidad Tecnológica Iberoamericana mediante oficio al director C.D. Armando Pineda Romero y la aprobación de directora de tesis C.D. Mayra Levy Barrera Arias para comenzar a realizar la recolección de datos en la Escuela Primaria “Benito Juárez” del municipio de Tenango del valle.
- De la autorización de la ejecución: fue requerida la autorización de la Profra. Irasema Garfias Flores directora de la Escuela Primaria “Benito Juárez” del municipio de Tenango del valle, para poder realizar la revisión de los alumnos en la institución.
- Del consentimiento informado: se le entregó a los niños de 5to año de la escuela primaria “Benito Juárez” un consentimiento informado en el cual se le solicitó al padre de familia el permiso para la participación de su niño en el proyecto, así como el consentimiento para la toma de fotografía y su inclusión en la investigación en caso de ser necesario.
- Del examen clínico del alumno: una vez aprobada por los padres de familia se realizó la revisión intraoral, la cual se llevó a cabo con las medidas de protección necesarias las cuales fueron gorro, guantes, bata desechable y cubrebocas.





# **Trabajo de campo**

En términos generales con respecto a la revisión dental de los niños, esta se llevó a cabo en un horario de 8 am a 11 am, se revisó a un total de 100 niños los cuales cumplían con los criterios de inclusión. El procedimiento que se llevó a cabo fue el siguiente:

- Grupo por grupo con permiso del maestro o maestra a cargo se llamó a los niños que fueron seleccionados para el estudio y que tenían la autorización de sus padres de familia. Fueron un total de 5 grupos los cuales se revisaron entre el día 29 y 30 de noviembre de 2023, se les pedía que se formaran a fuera de su salón y nos dirigíamos al patio de enfrente de los baños.

Se les pedía que sacaran su vaso pasta de dientes y cepillo de dientes que les fueron solicitados el día que se entregaron los consentimientos informados, posteriormente se les pedía que llenaran su vaso con agua, se les indicaba la técnica de cepillado correcto y se pedía que la realizaran.

*imagen 76 Niños realizando técnica de cepillado*



Fuente: Elaboración propia

- Posteriormente se les pedía que fueran saliendo de dos en dos en el orden que los fuera llamando, la revisión se llevó a cabo en las gradas de las canchas de basquetbol debido a que la directora nos informó que no contaban con salones desocupados. Se les pedía que se sentaran y se procedía a revisar la revisión con guantes y un abatelenguas.

*imagen 77 fotografía de la revisión dental de una niña de 5º año de la primaria "Benito Juárez"*



Fuente: Elaboración propia

- Finalmente se agradecía tanto a los niños como a los maestros a cargo por su colaboración y paciencia en la realización del estudio.

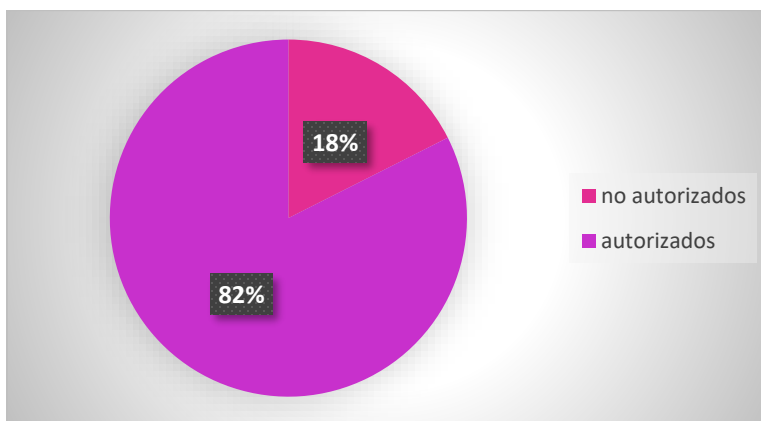
## Análisis de resultados

De un total de 148 niños que se les entregó el consentimiento informado y cuestionario para poder ser revisados, al momento de recoger los consentimientos firmados un total de 122 (82%) niños recibieron la autorización de los padres para la revisión dental mientras que 26 (18%) no recibieron la autorización. A continuación de muestra la tabla con los datos y la gráfica que muestra la distribución.

*Tabla 5 Autorización de padres de familia*

	Cantidad de niños
No Autorizados	18%
Autorizados	82%
Total, de niños	100%

*grafica 1 Autorización de padres de familia*



De los 122 niños de los cuales sus padres autorizaron la revisión solo se revisó a un total de 81.9% (100) niños debido a que no cumplen con los criterios de inclusión del estudio siendo un total de 18.1% (22) de niños excluidos. 2 niños no cumplen con ninguno de los factores de riesgo no consumen agua potable durante su crecimiento ni sus madres durante el embarazo, no consumen sal común (yodada-fluorada), nunca ingieren pasta dental.

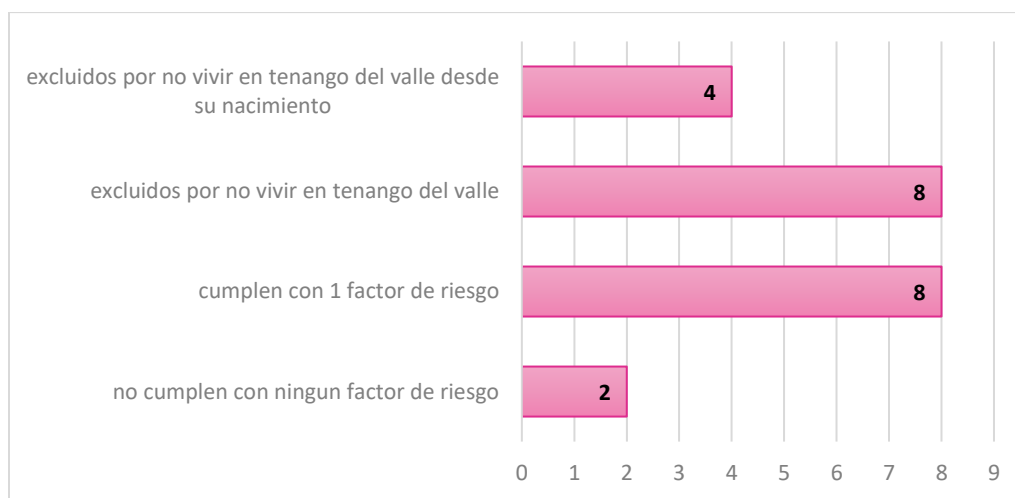
De los otros 8 niños consumen agua embotellada, consumen sal marina o yodada que no contiene flúor, 3 de ellos ingieren la pasta casi nunca y 5 la consumen algunas veces por semana.

El resto de los niños excluidos del estudio fueron 12 niños, excluidos debido a que no son originarios de Tenango del valle, 8 niños son de localidades como Atlatlahuca, Balderas, Santiaguito, entre otros; 4 niños refieren que nacieron en otro lugar y que recientemente llegaron a vivir a Tenango del valle. A continuación, se muestra la tabla y grafica de los niños excluidos.

*Tabla 6 Reporte de niños excluidos del estudio*

	Cantidad de niños
No cumplen con ningún factor de riesgo	2
Cumplen con solo 1 factor de riesgo	8
Excluidos por no vivir en Tenango del valle	8
Excluidos por no vivir en Tenango del valle desde su nacimiento	4
Total, de niños excluidos	22

*grafica 2 Reporte de niños excluidos del estudio*



### **Resultados generales de los cuestionarios**

Antes de analizar los resultados de los cuestionarios es necesario aclarar para entendimiento de la investigación que agua potable, de la llave o de manantial fueron usados como sinónimos, por tanto, fue tomada la respuesta como una sola, debido a que muchas personas le pueden llamar de estas formas al agua que consumen diariamente.

Por tanto, el termino agua potable es el que se usara para referirse a estos tipos y agua embotellada para referirse al agua embotellada propiamente, agua de garrafón o agua purificada. Teniendo en cuenta que el agua potable en Tenango del valle contiene flúor y el agua embotellada no lo contiene.

De igual forma cabe aclarar que se homogeneizo que la sal de consumo común era la yodada- fluorada y se pidió a los niños que escribieran esa aclaración en su cuestionario debido a que las marcas que se consultaron son las más accesibles económicamente y son yodadas- fluoradas, estas marcas fueron sal “la fina” y sal “bodega Aurrera.”

De los 100 niños que fueron aceptados en el estudio con base al cuestionario que contestaron las madres de los niños se obtuvieron los siguientes resultados:

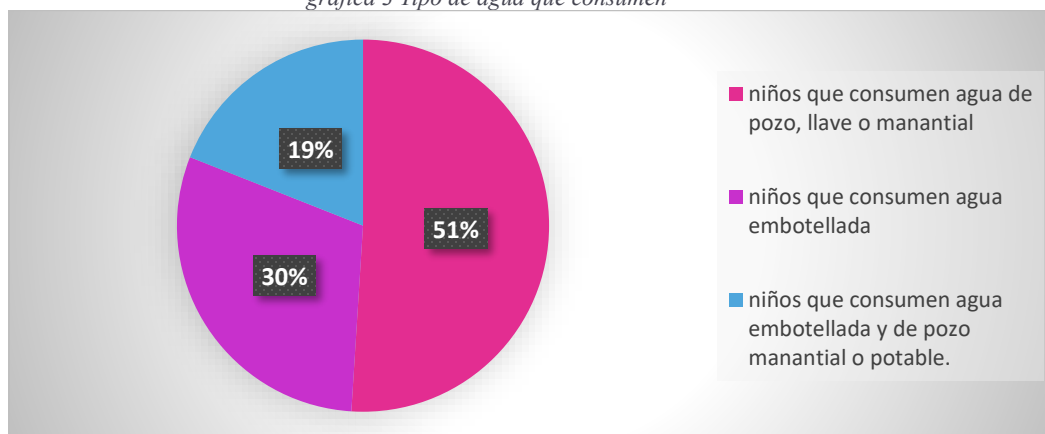
1. Tipo de agua que consumen: 51% de niños consumen agua potable, 30% consumen agua embotellada y 19% consumen tanto embotellada como potable.

Se muestran en la siguiente tabla la distribución.

*Tabla 7 Tipo de agua que consumen*

	Cantidad de niños
Niños que consumen agua potable	51%
Niños que consumen agua embotellada	30%
Niños que consumen agua embotellada y agua potable.	19%
Total, de niños	100%

*grafica 3 Tipo de agua que consumen*



2. Forma en la que consumen el agua: 28% la consumen embotellada sin hervir, 27% la consumen del grifo, 13% la consumen filtrada y 30% la hierven, esto es un factor importante debido a que hervir el agua hace que la concentración de flúor por litro disminuya debido a que el agua se evapora.

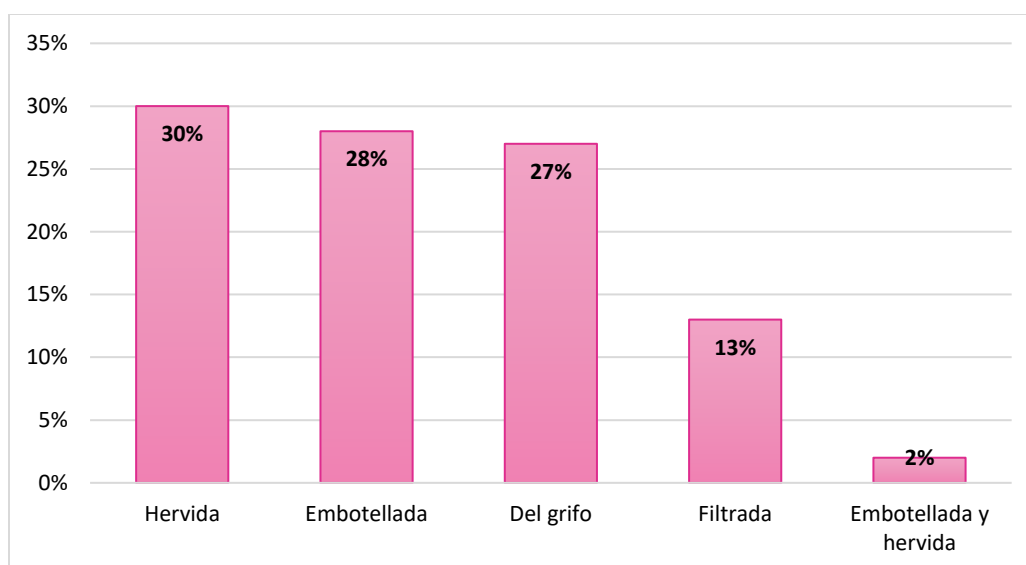
Lo anterior está sustentado por (Loyola Rodriguez, Pozos Guillén, & Hernandez Guerrero, 1998), en su artículo se menciona que hervir el agua incrementa en un 66% la concentración inicial de flúor.

Aunque no lo menciona, pero también depende del tiempo que se deje hervir, entre más tiempo mayor concentración.

*Tabla 8 Forma en que consumen el agua*

	Cantidad de niños
Hervida	30%
Embotellada	28%
Del grifo	27%
Filtrada	13%
Embotellada y hervida	2%
Total	100%

*grafica 4 Forma en que consumen el agua*



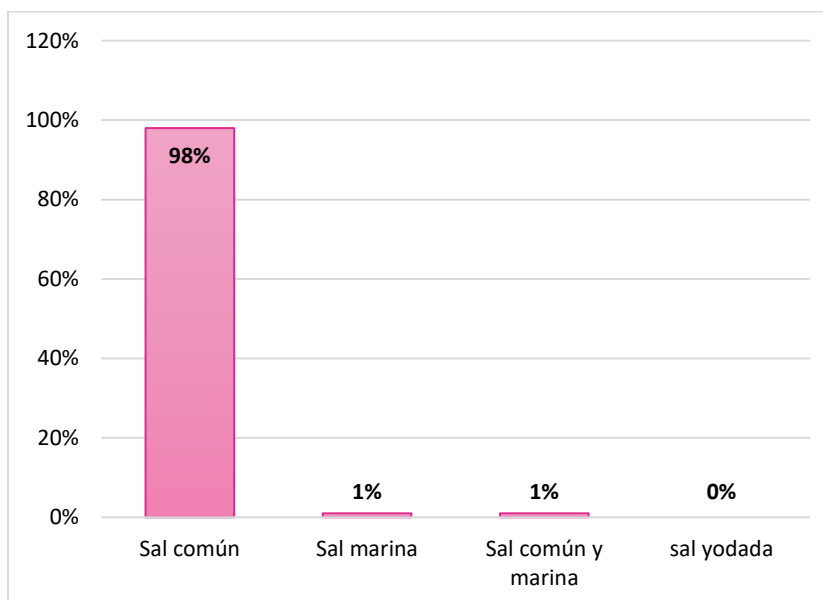


3. Tipo de sal: 98% consumen sal común, 1% consume sal marina y 1% consume sal común y marina. Cabe aclarar que algunas marcas de sal marina contienen flúor.

Tabla 9 Tipo de sal que consumen

	<b>cantidad de niños</b>
<b>Sal común</b>	98%
Sal marina	1%
Sal común y marina	1%
sal yodada	0%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

grafica 5 Tipo de sal que consumen

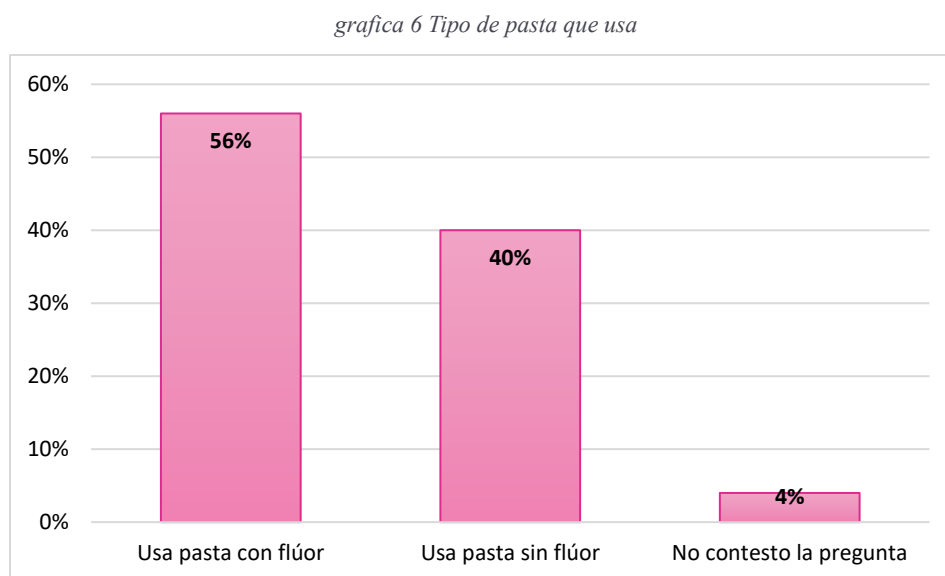


4. Uso de pasta dental con flúor: 56 % de los niños la usan con flúor, 40% la usan sin flúor y 4% no contestaron la pregunta.

Tabla 10 Tipo de pasta que usa

	<b>Cantidad de niños</b>
Usa pasta con flúor	56%
Usa pasta sin flúor	40%
No contesto la pregunta	4%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

En la siguiente gráfica se muestra la distribución de acuerdo con el tipo de pasta que utilizan los niños.



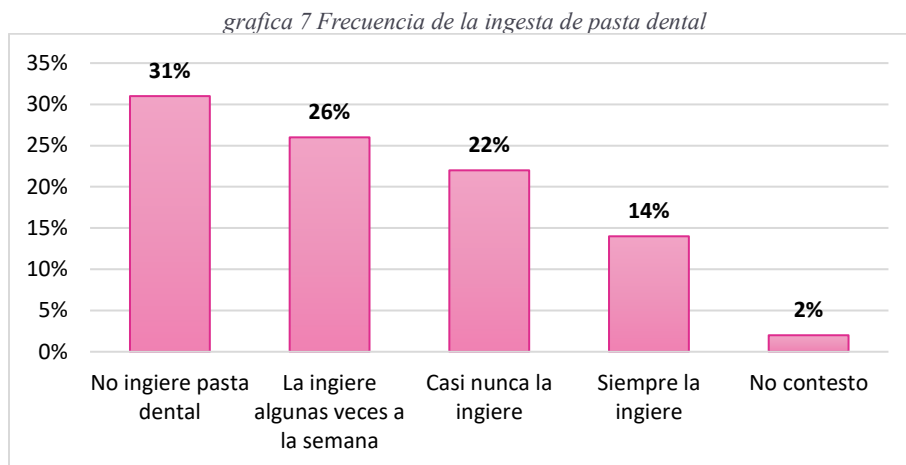
5. Frecuencia de ingesta de pasta dental: 31% niños no ingieren la pasta dental, 26% si la consumen algunas veces a la semana, 14% si la ingieren, pero casi nunca y 2% no contestaron.

El consumo de pasta dental con flúor a temprana edad es un factor importante para el desarrollo de la fluorosis dental, cuando se realizó la técnica de cepillado algunos niños mencionaron que incluso les gustaba comérsela por el sabor que tenía.

*Tabla 11 Frecuencia de la ingesta de pasta dental*

	Cantidad de niños
No ingiere pasta dental	31%
La ingiere algunas veces a la semana	26%
Casi nunca la ingiere	22%
Siempre la ingiere	14%
No contesto	2%
Total	100%

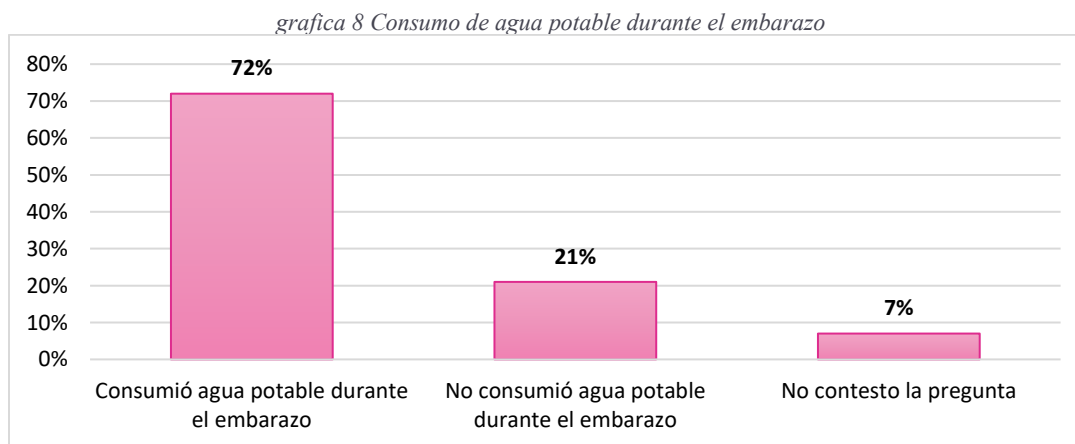
En la siguiente grafica se observa mejo que la mayor cantidad de niños encuestados no ingieren la pasta dental.



6. Consumo de agua potable durante el embarazo: 72% la consumieron durante el embarazo, 21% no la consumieron y 7% no contestaron la pregunta. Siendo este uno de los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de la fluorosis dental de acuerdo con los estudios realizados por diversos autores.

*Tabla 12 Consumo de agua potable durante el embarazo*

	Cantidad de niños
Consumió agua potable durante el embarazo	72%
No consumió agua potable durante el embarazo	21%
No contesto la pregunta	7%
Total	100%



### **Resultados generales obtenidos de la revisión dental.**

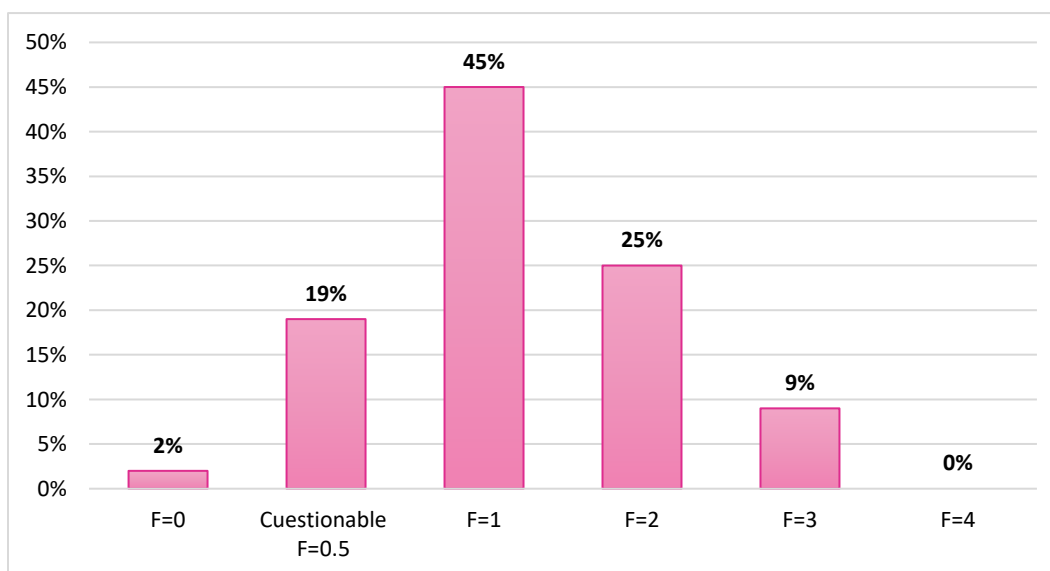
Para el diagnóstico de la fluorosis dental en los niños del estudio se utilizó la escala de Dean debido a que es la más utilizada.

Se encontró que el diagnóstico más prevalente es el muy leve F=1 el cual lo presentaron un total del 45%, seguido del diagnóstico leve F=2 el cual lo presentaron un total de 25% de los niños, un total de 19% presentaron un diagnóstico cuestionable F=0.5, tan solo 9% de los niños presentan un diagnóstico moderado F=3 y el 2% de los niños presentan diagnóstico normal, es decir no presentan la enfermedad siendo su diagnóstico F=0. Afortunadamente no se encontró a ningún niño que presentara fluorosis dental Severa.

*Tabla 13 Prevalencia de fluorosis dental*

	Cantidad de niños
F=0	2%
Cuestionable F=0.5	19%
F=1	45%
F=2	25%
F=3	9%
F=4	0%
Total	100%

*grafica 9 Prevalencia de fluorosis dental*

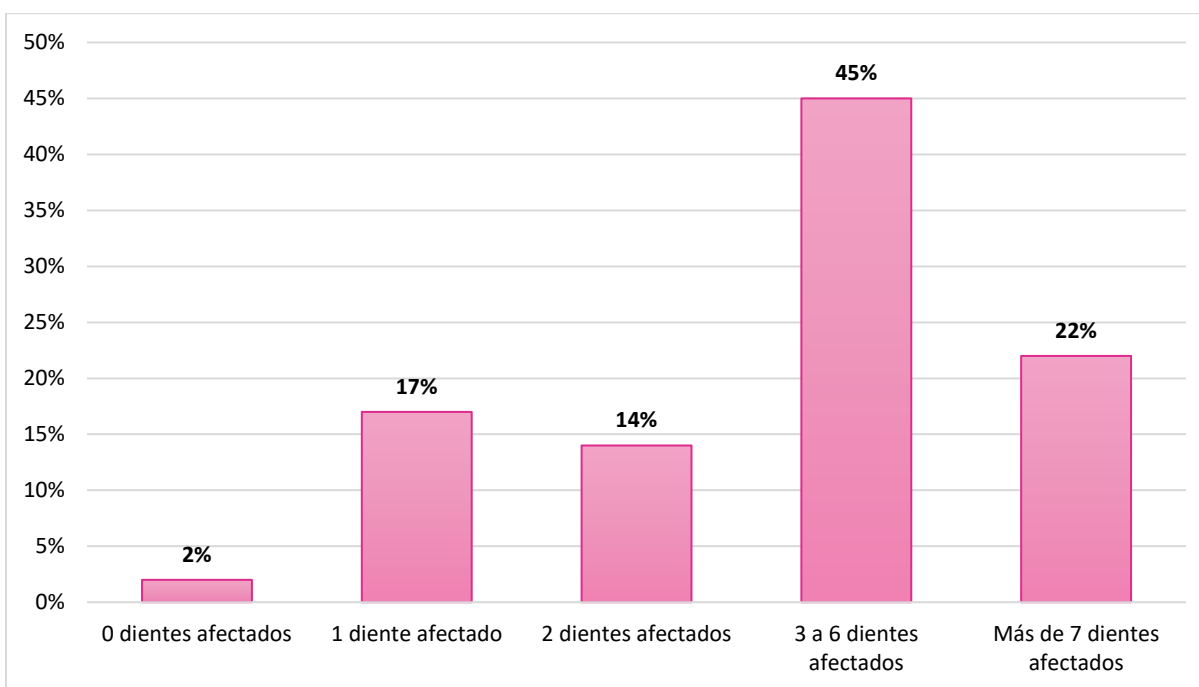


Si los clasificamos a los niños de acuerdo con el número de dientes en los que presenta la enfermedad o afectados tenemos que 45% de los niños presentan de 3 a 6 dientes afectados siendo casi la mitad del total de niños revisados, 22% de los niños presentan más de 7 dientes afectados, 17% de los niños presentan solo 1 diente afectado y 14% presentan 2 dientes afectados.

*Tabla 14 Cantidad de diente afectados*

	Cantidad de dientes
0 dientes afectados	2%
1 diente afectado	17%
2 dientes afectados	14%
3 a 6 dientes afectados	45%
Más de 7 dientes afectados	22%
Total	100%

*grafica 10 Cantidad de dientes afectados*



Se presentaron los siguientes resultados con respecto a los dientes temporales a pesar de no ser nuestro objetivo de revisión y a pesar de que no se pudieron observar bien en todos los niños debido a que 41% de los niños presentaban caries en los dientes temporales, 10% presentaban restauraciones principalmente coronas, resinas o restos radiculares y se encontraron mantenedores de espacio.

*imagen 78 Fotografía de restauraciones presentes en los niños revisados*



Fuente: Elaboración propia

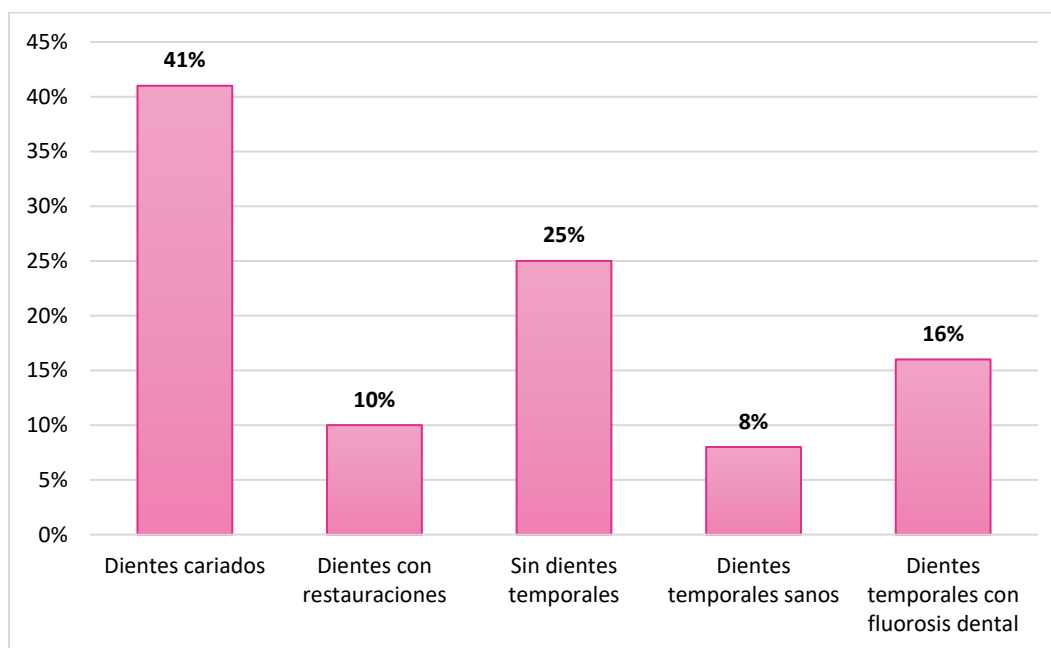
Un total de 25% de los niños presentaban ya todos sus dientes permanentes, 8% los dientes que tenían en boca estaban sanos y un total de 16% presentaban fluorosis dental.

*Tabla 15 Resultados de revisión de dientes temporales*

	Cantidad de niños
Dientes cariados	41%
Dientes con restauraciones	10%
Sin dientes temporales	25%
Dientes temporales sanos	8%
Dientes temporales con fluorosis dental	16%
Total	100%

Se puede observar una gran cantidad de dientes con caries dental entre ellos restos radiculares, y personas sin dientes temporales.

*grafica 11 Resultados de revisión de dientes temporales*



En un niño se encontró un diente con geminación esto se deduce debido a que se encuentra el canino y el incisivo central, se requiere radiografía para confirmar diagnóstico.

*imagen 79 Geminación dental*



Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta el tipo de agua que consumen, se dividen en tres grupos de estudio: los que consumen agua potable, los que consumen agua embotellada y los que consumen ambas. A continuación, describiremos algunas características de estos grupos.

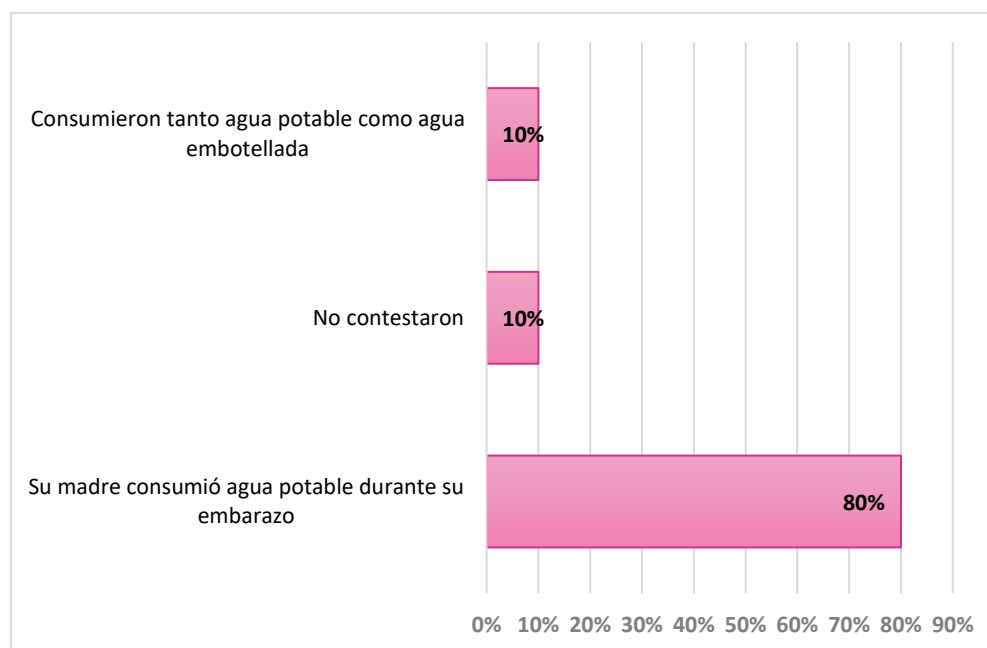
### **Niños que realizan consumo de agua embotellada**

Del total de 30(100%) niños que consumen agua embotellada obtuvimos que de 24(80%) niños sus mamás consumieron agua potable durante su embarazo, 3(10%) personas se abstuvieron de responder y 3(10%) refieren que consumieron tanto agua potable como agua embotellada durante su embarazo.

*Tabla 16 Tipo de agua que las madres consumieron durante el embarazo*

	Cantidad de niños
Su madre consumió agua potable durante su embarazo	24 (80%)
No contestaron	3 (10%)
Consumieron tanto agua potable como agua embotellada	3 (10%)
Total, de niños	30 (100%)

*grafica 12 Tipo de agua que las madres consumieron durante el embarazo*





De los 3 niños que su madre no consumió agua potable durante el embarazo, los 3 consumen sal común (yodada-fluorada), 2 de ellos ingieren siempre la pasta dental y 1 niño la ingiere algunas veces.

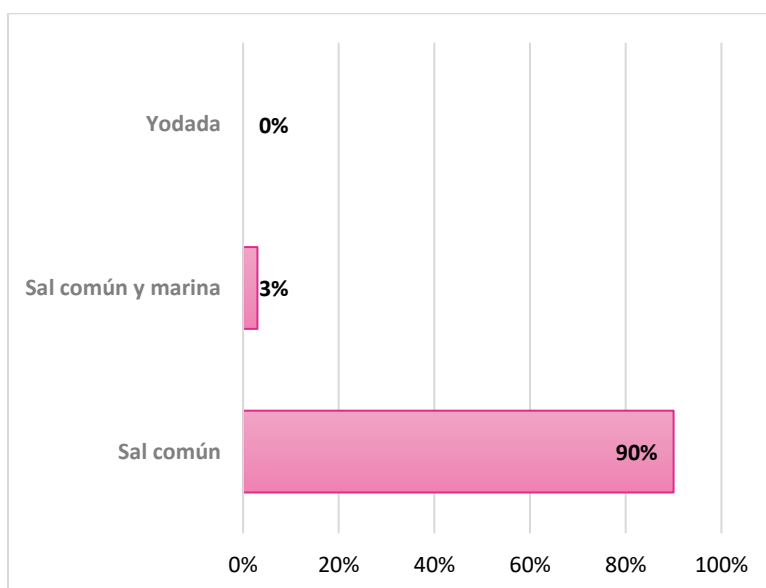
De las 3 personas que no contestaron, los 3 consumen sal común (yodada-fluorada), los 3 usan pasta fluorada y uno de ellos refieren que siempre realiza la ingesta de esta, y dos lo hacen algunas veces por semana. Por esta razón se les incluyo en el estudio debido a que cuentan con al menos dos factores de riesgo.

Del total de 30 personas que consumen agua embotellada, 29 consumen sal común y una persona consume sal común y marina.

*Tabla 17 Tipo de sal que consumen*

	Cantidad de niños
Sal común	90%
Sal común y marina	3%
Yodada	0%
Total	100%

*grafica 13 Tipo de sal que consumen*



### Examen clínico

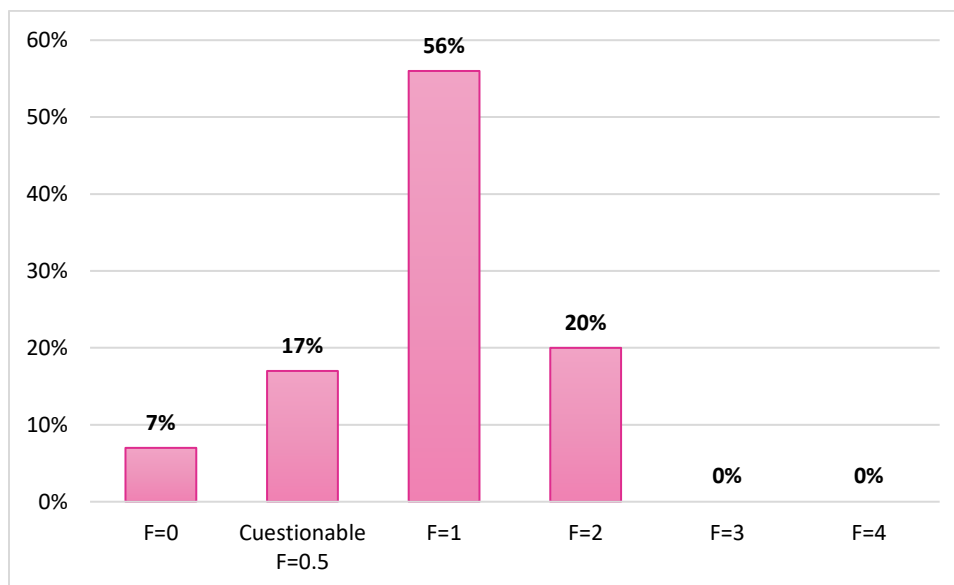
En los niños que beben agua embotellada la fluorosis se presentó de la siguiente manera de acuerdo con la escala de Dean: 7%() tienen un diagnóstico normal de F=0 es decir no presentan la enfermedad, 17% presentan cuestionable F=0.5, 56% presentan muy leve F=1, 20% presentan leve F=2.

En la siguiente tabla y grafica se muestran la distribución de los niños que presentaron cada tipo de fluorosis dental observando que 0% de los niños presentaron los diagnósticos severo y moderado.

*Tabla 18 Prevalencia de fluorosis dental en niños que consumen agua embotellada*

	<b>Cantidad de niños</b>
<b>F=0</b>	7%
Cuestionable F=0.5	17%
F=1	56%
F=2	20%
F=3	0%
F=4	0%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

*grafica 14 Prevalencia de fluorosis dental en niños que consumen agua embotellada*



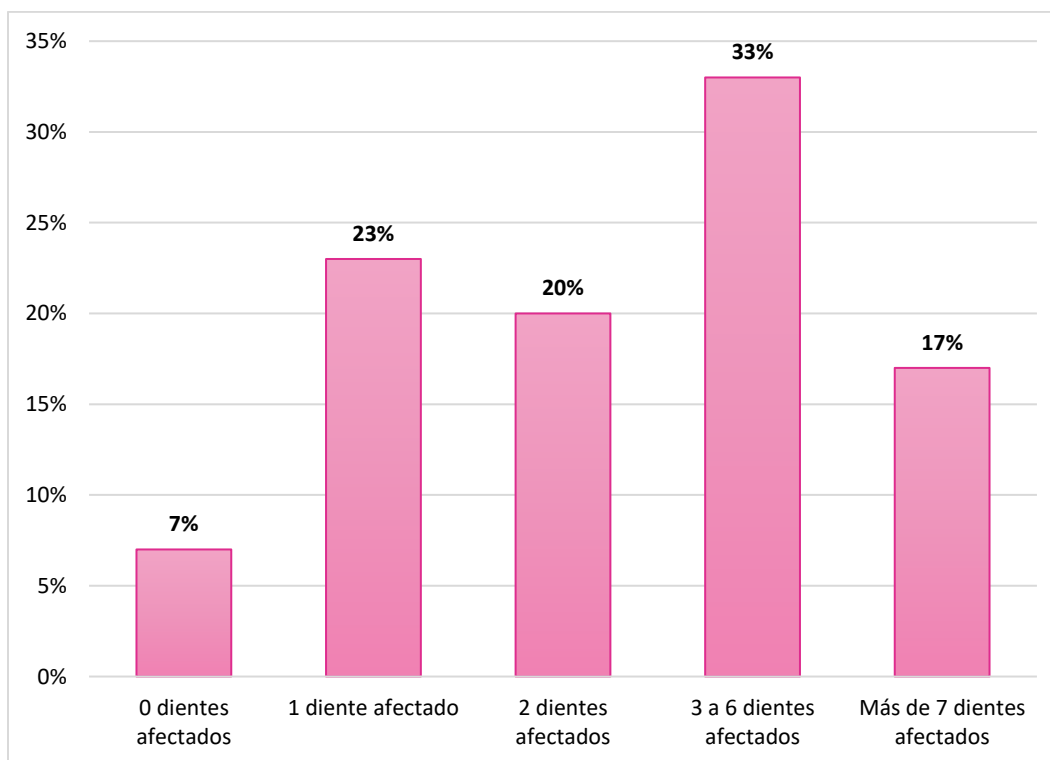
Tomando en cuenta el total de dientes afectados tenemos que en 2(7%) niños no está afectado ningún diente, en 6(23%) niños está afectado solo un diente, en 5(20%) niños están afectados solo dos dientes, en 10(17%) niños están afectados más de 7 dientes.

*Tabla 19 Total de dientes afectados*

	Cantidad de niños
<b>0 dientes afectados</b>	7%
1 diente afectado	20%
2 dientes afectados	23%
3 a 6 dientes afectados	33%
Más de 7 dientes afectados	17%
Total	100%

A continuación, se muestra la gráfica de la distribución de dientes afectados observando que el 33% de los niños que consumen agua embotellada tiene de 3 a 6 dientes afectados.

*grafica 15 Total de dientes afectados*



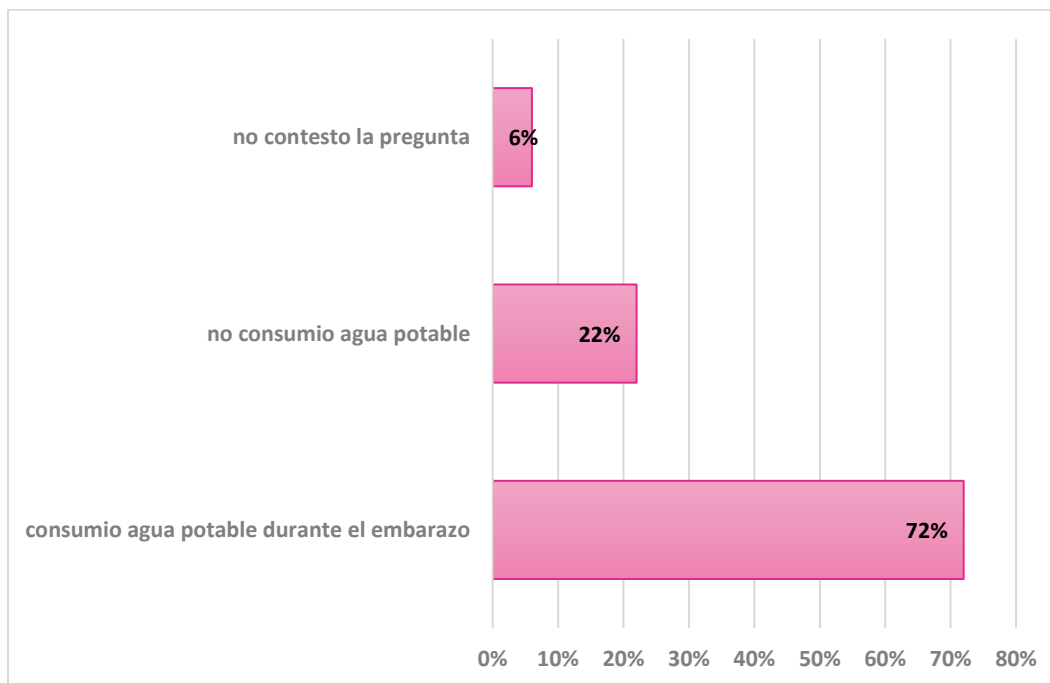
### Niños que realizan el consumo de agua potable

Del total de 51(100%) niños que consumen agua potable, de 37(72%) sus mamás consumían agua potable también durante su embarazo, 3(6%) personas no contestaron la pregunta y solamente 11(22%) personas no consumían agua potable. El 100% de niños consumen sal común.

Tabla 20 Consumo de agua potable durante el embarazo en niños

	Cantidad de niños
<b>Consumió agua potable durante el embarazo</b>	72%
No consumió agua potable	22%
No contesto la pregunta	6%
Total	100%

grafica 16 Consumo de agua potable durante el embarazo



En la gráfica anterior podemos observar que la mayoría de las madres (72%) consumieron agua potable durante su embarazo esto constituye un factor importante que predispone a la presencia de fluorosis dental en sus hijos, debido a que ellos también han consumido agua potable toda su vida.

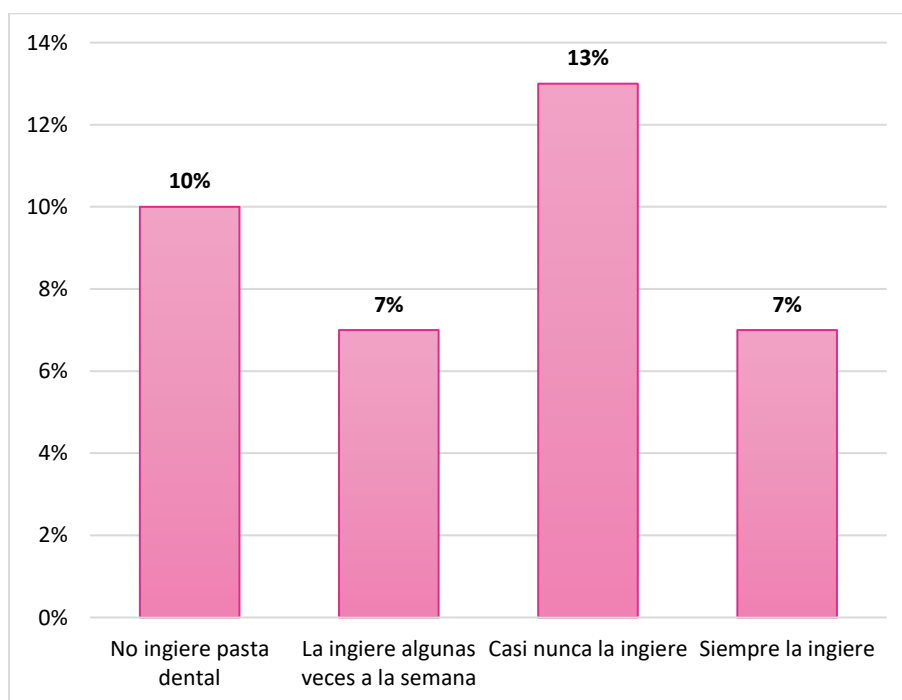
De las 11(37%) personas que no consumían agua potable durante el embarazo, 3(10%) niños no ingieren la pasta dental, 2(7%) niños la ingieren algunas veces, 4(13%) casi nunca la ingieren y 2(7%) la ingieren siempre. Cabe aclarar que no se consideró quienes usan pasta con flúor y quien no.

Tabla 21 Consumo de pasta dental

	Cantidad de niños
<b>No ingiere pasta dental</b>	10%
La ingiere algunas veces a la semana	7%
Casi nunca la ingiere	13%
Siempre la ingiere	7%
Total	37%

En la siguiente grafica se observa el total de niños que tienen hábitos de consumo de pasta dental siendo 8 niños los cuales ingieren la pasta, se desconoce la cantidad de pasta que ingieren, pero es un factor importante que debemos considerar como predisponente de la fluorosis dental.

grafica 17 Consumo de pasta dental



### Examen clínico

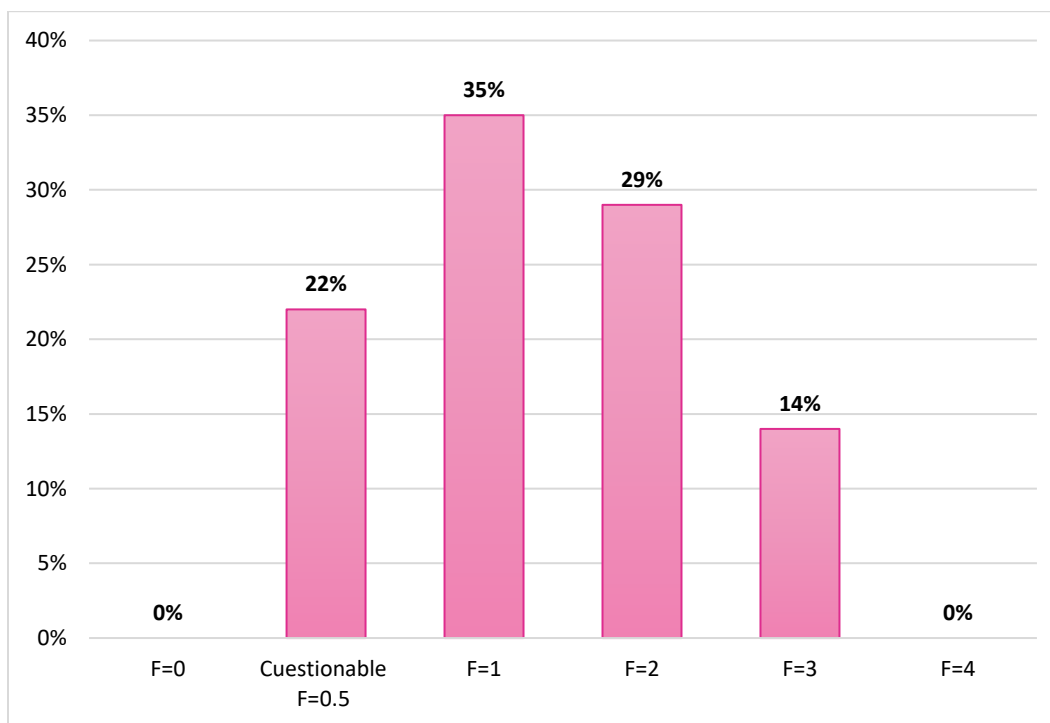
De acuerdo con el examen clínico de los 51(100%) niños, 11(22%) niños presentan un diagnóstico cuestionable F=0.5, 18(35%) niños presentan muy leve F=1, 15(29%) niños presentan leve F=2 y 7(14%) niños presentan un diagnóstico moderado F=3.

Tabla 22 Prevalencia de fluorosis dental en niños que consumen agua potable

	Cantidad
<b>F=0</b>	0%
Cuestionable F=0.5	22%
F=1	35%
F=2	29%
F=3	14%
F=4	0%
Total	100%

En la siguiente grafica se observa la distribución de la fluorosis dental en niños que consumen agua potable siendo F=0 y F=4 diagnósticos que no estuvieron presentes en los niños.

grafica 18 Prevalencia de fluorosis dental en niños que consumen agua potable



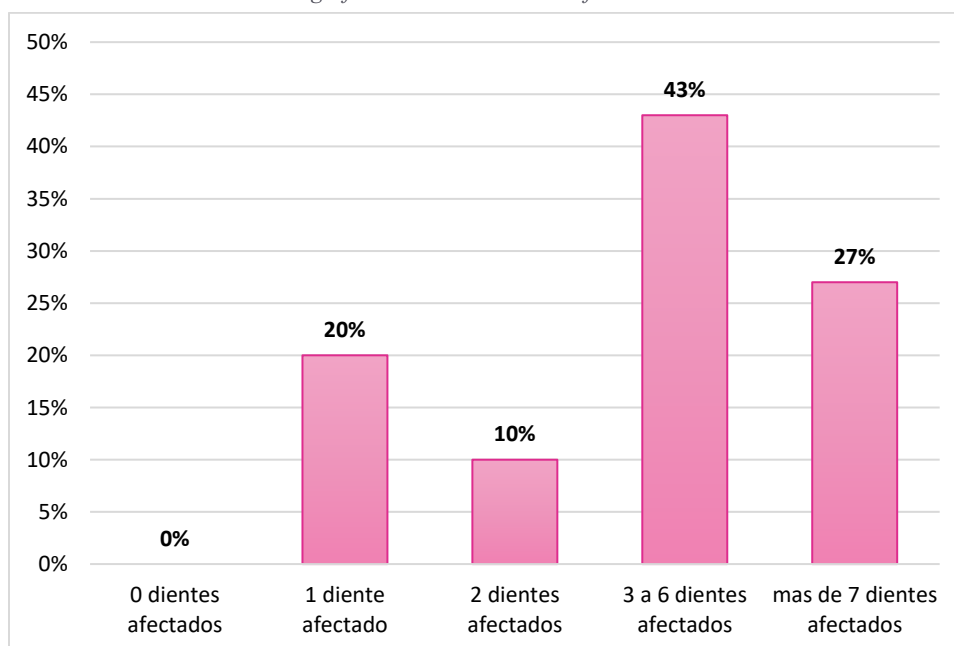
Respecto con el número de dientes afectados tenemos que 10(20%) niños tiene 1 diente afectado, no hay niños sanos nadie tiene 0 dientes afectados, 5(10%) niños tiene 2 dientes afectados, 22(43%) niños tiene de 3 a 6 dientes afectados y 14(27%) tienen más de 7 dientes afectados. Dándonos cuenta de que el 43%, la mayoría de los niños tienen de 3 a 6 dientes afectados.

Tabla 23 Total de dientes afectados

	Cantidad de niño
<b>0 dientes afectados</b>	0%
1 diente afectado	20%
2 dientes afectados	10%
3 a 6 dientes afectados	43%
Más de 7 dientes afectados	27%
Total	100%

En la siguiente grafica se observa que en todos los niños hubo al menos un diente afectado, siendo más común que cada niño tuviera de 3 a 6 dientes afectados

grafica 19 Total de dientes afectados



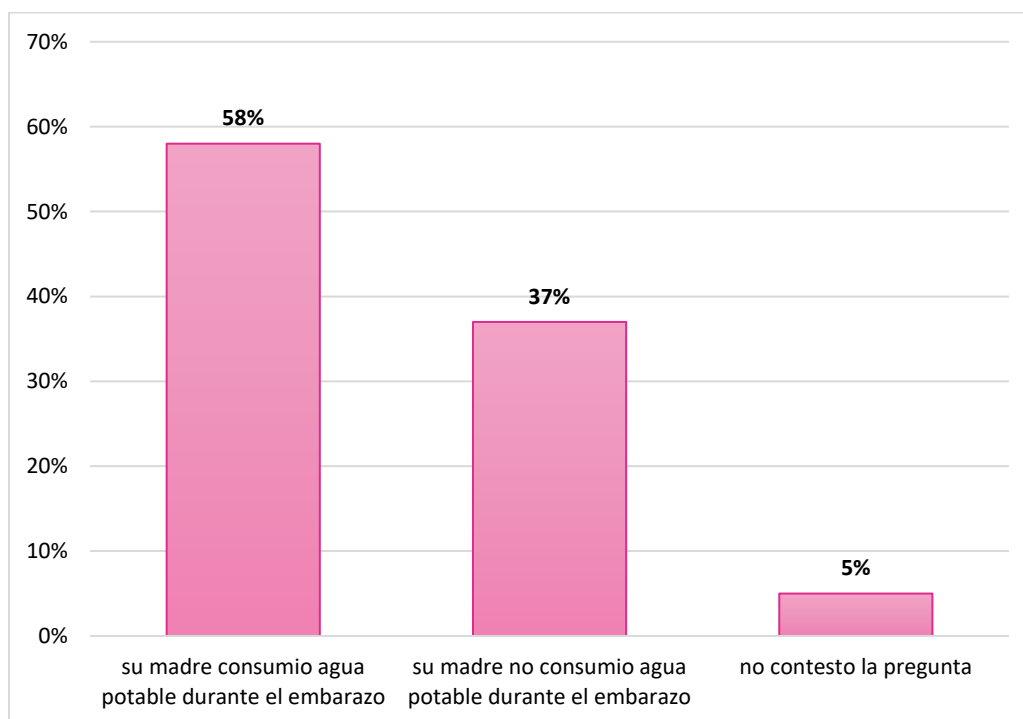
### **Niños que consumen agua potable y agua embotellada**

De los 19 niños que consumen de ambos tipos de agua, de 11 niños sus madres consumieron agua potable durante su embarazo, 1 persona no contesto y de 7 niños sus madres refieren no haber consumido agua potable durante su embarazo.

*Tabla 24 Consumo de agua potable durante el embarazo*

	<b>Cantidad de niños</b>
<b>Su madre consumió agua potable durante el embarazo</b>	58%
Su madre no consumió agua potable durante el embarazo	37%
No contesto la pregunta	5%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

*grafica 20 Consumo de agua potable durante el embarazo*



Nuevamente se observa la prevalencia del consumo de agua potable durante el embarazo siendo las mamás de 11 niños quienes consumieron agua potable durante el embarazo siendo un factor importante para la presencia de fluorosis dental en los dientes temporales no solo en los permanentes.

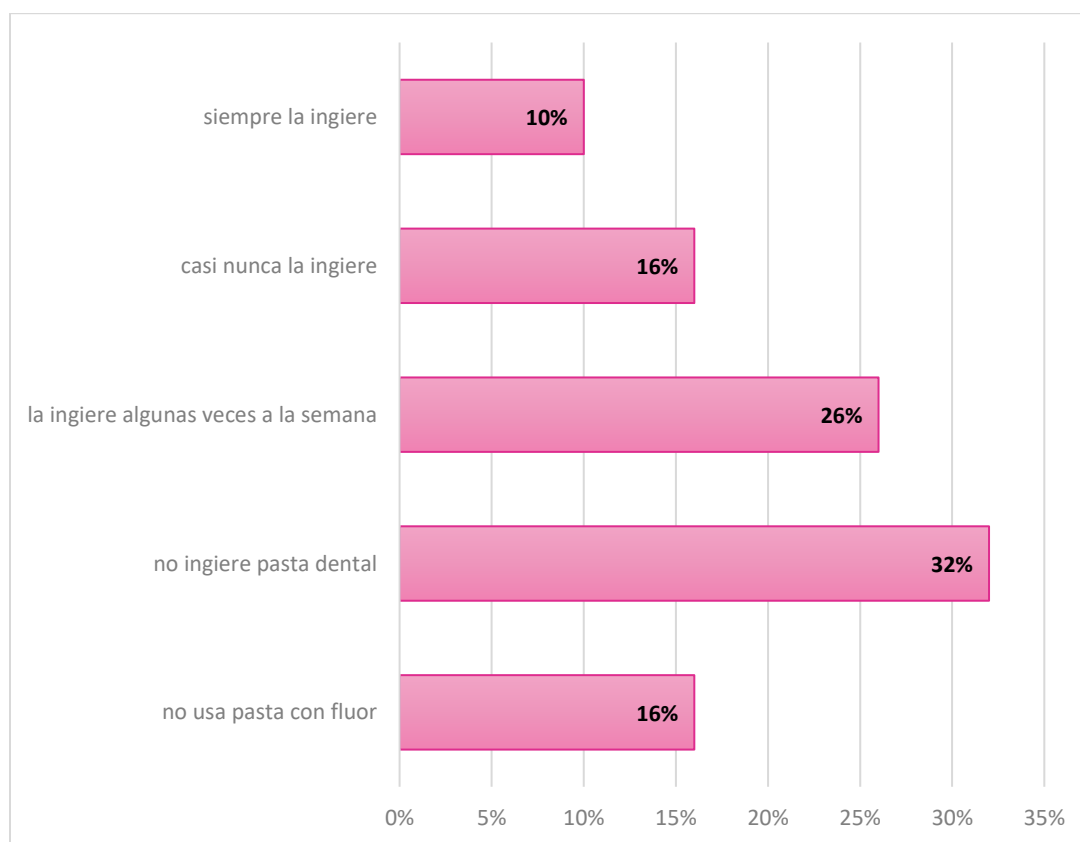


Los 19(100%) niños consumen sal de mesa, 6(32%) niños no ingieren la pasta dental, 3(16%) no usan pasta dental fluorada, 7(26%) la consumen algunas veces a la semana, 4(16%) casi nunca la consumen y 2(10%) la consumen siempre.

Tabla 25 Consumo de pasta dental

	Cantidad de niños
<b>No usa pasta con flúor</b>	16%
No ingiere pasta dental	32%
La ingiere algunas veces a la semana	26%
Casi nunca la ingiere	16%
Siempre la ingiere	10%
Total	100%

grafica 21 Consumo de pasta dental



32% de los niños de 19 no ingieren pasta dental lo cual es bueno pues no siguen agravando la enfermedad.

### Examen clínico de niños que consumen agua potable y agua embotellada

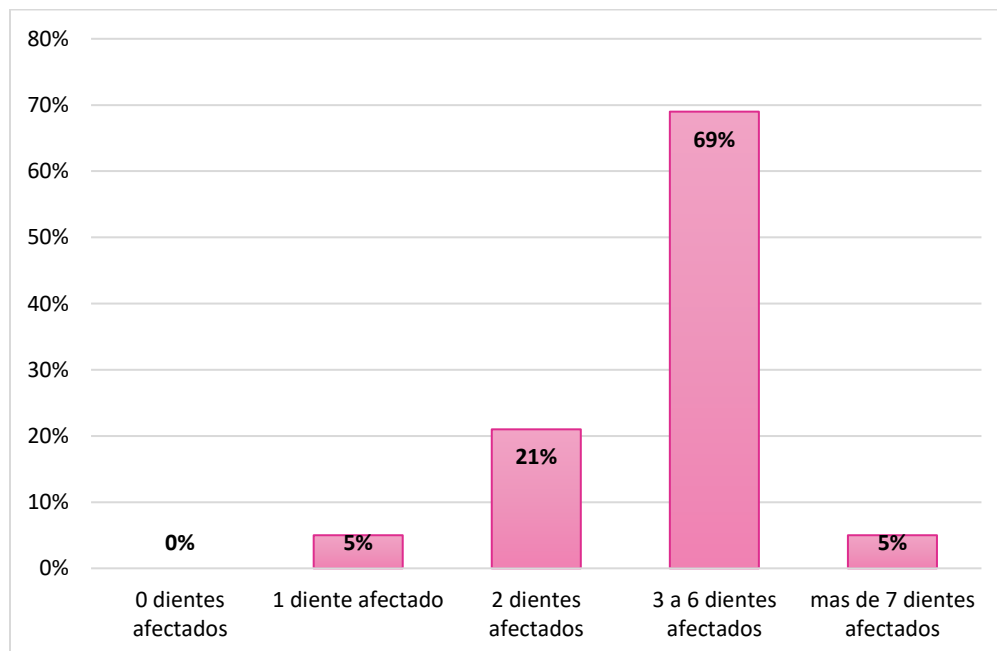
Todos los niños presentan algún grado de fluorosis dental, dos niños presenta un diagnóstico cuestionable (0.5), 10 niños presentan fluorosis muy leve F=1, 5 niños presentan fluorosis leve F= 2 y dos niños presentan fluorosis moderada F=3.

En la siguiente grafica se observa la prevalencia de la enfermedad, siendo más prevalente la fluorosis dental muy leve en niños que consumen agua potable y embotellada, estando ausente dientes normales y fluorosis severa.

Tabla 26 Prevalencia de fluorosis en niños que consumen tanto agua embotellada como agua potable

	Cantidad de niños
<b>0 dientes afectados</b>	0%
1 diente afectado	5%
2 dientes afectados	21%
3 a 6 dientes afectados	69%
Más de 7 dientes afectados	5%
Total	100%

grafica 22 Prevalencia de fluorosis en niños que consumen tanto agua embotellada como agua potable



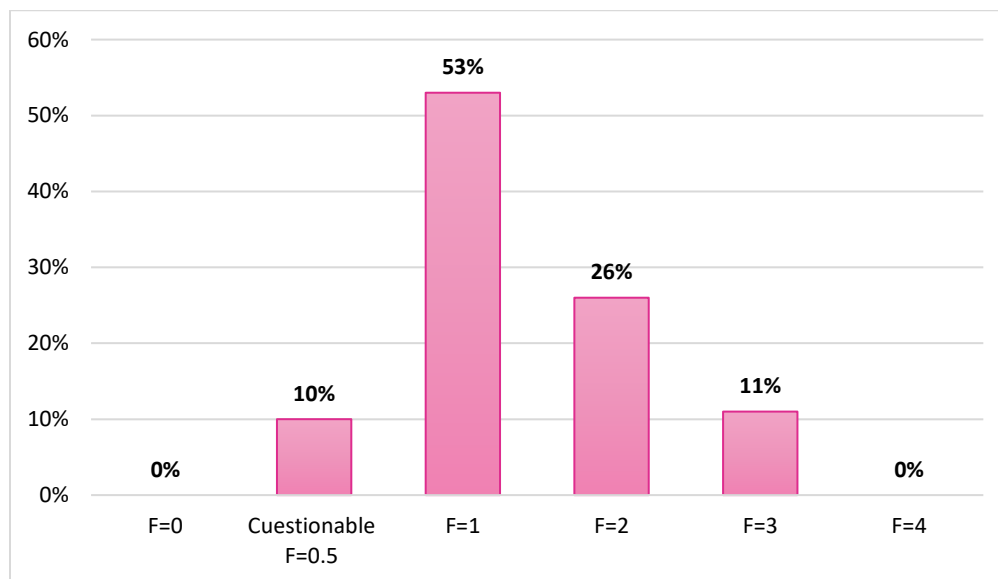
Con respecto al número de dientes que afecta la fluorosis dental, 1 niño tiene afectado un solo diente, 4 niños tiene afectados solo dos dientes, mientras que 13 niños presentan afectación en 3 a 6 dientes y solo 1 niño presenta afectación en más de 7 dientes.

Tabla 27 número de dientes afectados por fluorosis dental

	Cantidad de niños
<b>F=0</b>	0%
Cuestionable F=0.5	10%
<b>F=1</b>	53%
F=2	26%
<b>F=3</b>	11%
F=4	0%
<b>Total</b>	100%

En la gráfica siguiente se puede observar que la mayoría de los niños presentan de 3 a 6 dientes afectados por la fluorosis dental, y ningún niño tiene 0 dientes afectados.

grafica 23 número de dientes afectados por fluorosis dental



Comparando los 3 tipos de agua que consumen los niños tenemos que del 100% del total de niños revisados solo 2% de los niños que consumen agua embotellada presentan dientes sanos, en cuanto al diagnóstico cuestionable podemos observar que esta más prevalente en niños

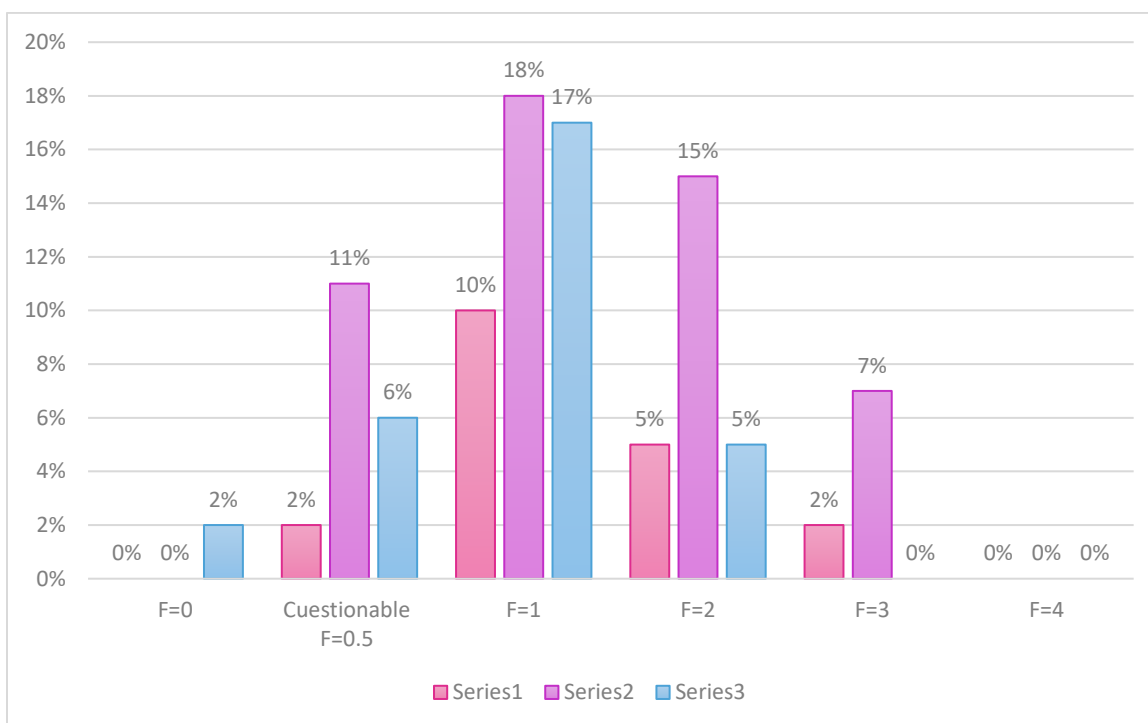
que consumen agua potable presentándose en 11% de los niños, seguido de 6% que consumen agua potable afectado por este tipo de fluorosis y siendo los que alternan el consumo de agua potable solo dos niños con diagnostico cuestionable.

Se puede destacar que ningún niño presenta fluorosis severa, pero son solo los que consumen agua potable y los que alternan el consumo entra agua potable y embotellada los que presentan fluorosis moderada siendo los más afectados por esta los que consumen agua potable.

Tabla 28 Tipo de fluorosis dental que presentan los niños de acuerdo con el tipo de agua que consumen

	Agua embotellada y agua potable	Agua potable	Agua embotellada
<b>F=0</b>	0%	0%	2%
Cuestionable F=0.5	2%	11%	6%
<b>F=1</b>	10%	18%	17%
<b>F=2</b>	5%	15%	5%
<b>F=3</b>	2%	7%	0%
<b>F=4</b>	0%	0%	0%
<b>Total</b>	19%	51%	30%

grafica 24 Tipo de fluorosis dental que presentan los niños de acuerdo con el tipo de agua que consumen



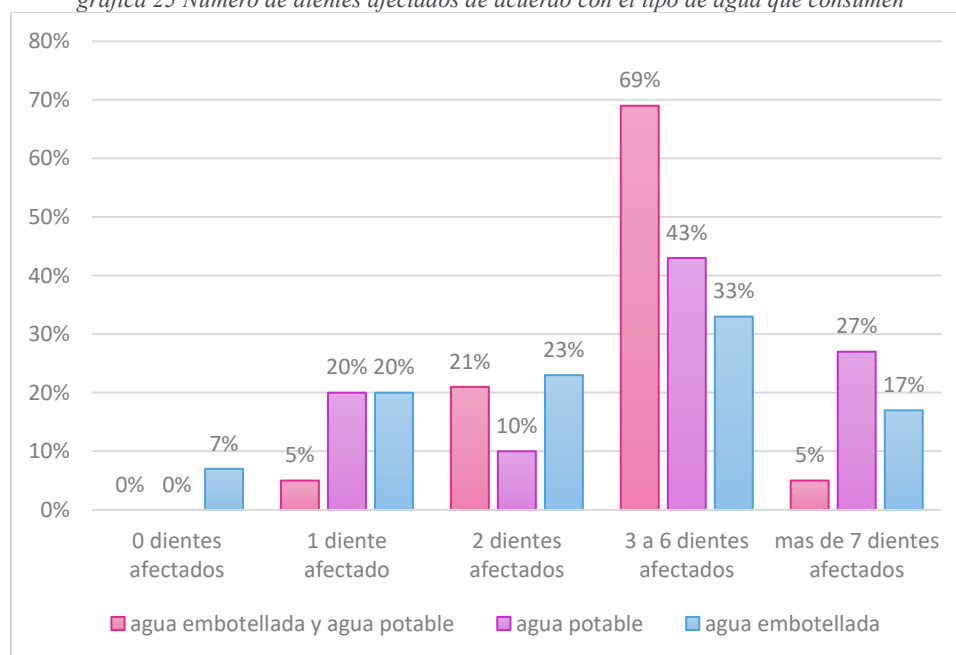
Respecto al número de dientes afectados se encontró que del 100% del total de niños revisados solo 2% no tienen dientes afectados y son los que consumen agua embotellada, 10% que toman agua potable presentan solo un diente afectado, 6% que toman agua embotellada tienen dos dientes afectados, 22% que consumen agua potable presentan afectación en de 3 a 6 dientes, 13% que alternan el consumo de agua potable y agua embotellada presenta de 3 a 6 dientes afectados siendo casi la mayoría de los niños que consumen de ambas aguas.

Los niños que presentan más de 7 dientes afectados en su mayoría consumen agua potable, seguidos de los que consumen agua embotellada y solo 1 niño que consume agua potable y embotellada.

Tabla 29 Número de dientes afectados de acuerdo con el tipo de agua que consumen

	Agua embotellada y agua potable	Agua potable	Agua embotellada
<b>0 dientes afectados</b>	0%	0%	2%
<b>1 diente afectado</b>	1%	10%	6%
<b>2 dientes afectados</b>	4%	5%	5%
<b>3 a 6 dientes afectados</b>	13%	22%	10%
<b>Mas de 7 dientes afectados</b>	1%	14%	7%
<b>Total</b>	<b>19%</b>	<b>51%</b>	<b>30%</b>

grafica 25 Número de dientes afectados de acuerdo con el tipo de agua que consumen

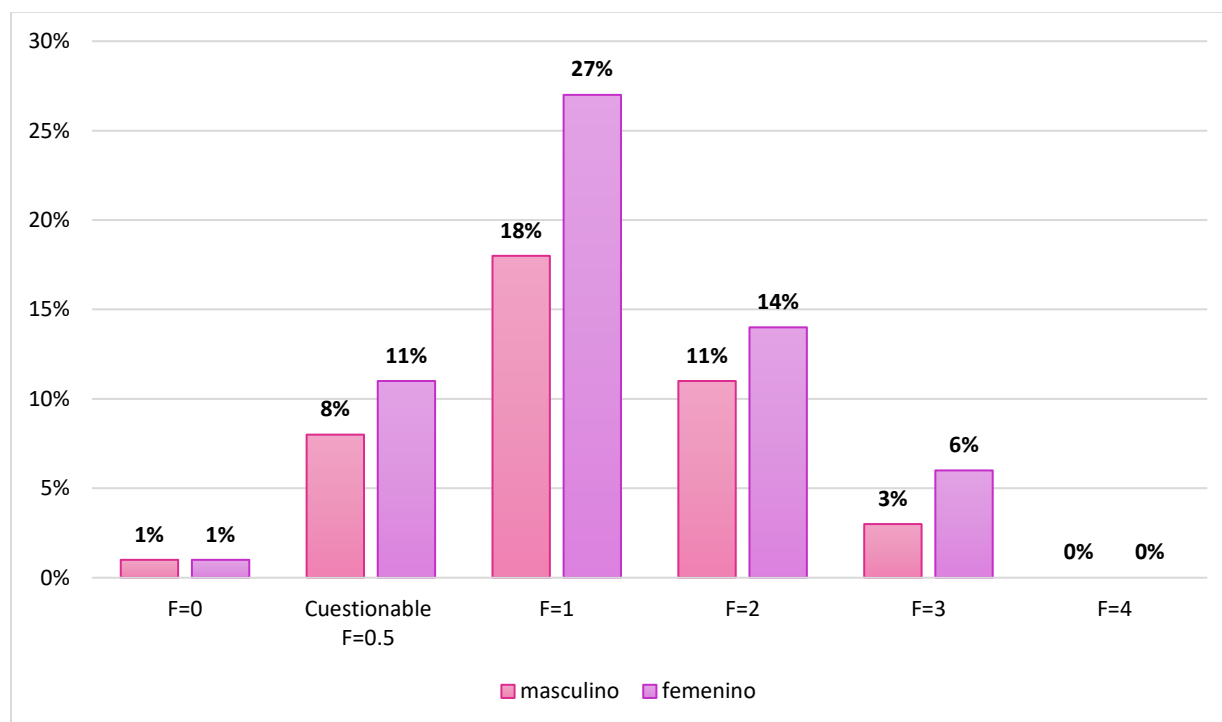


Del total de los 100 niños, hablando del género se revisaron a 41 del género masculino y a 59 del género femenino. Considerando el diagnóstico de fluorosis dental tenemos que el diagnóstico más prevalente en el género femenino fue el muy leve F=1 teniendo un total de 27 niñas que padecen este tipo de fluorosis, en el género masculino igual fue el mismo diagnóstico el que prevaleció siendo 18 niños los que lo presentaron. El diagnóstico que no estuvo presente en ninguno de los géneros fue el severo F=4 y solo se presentaron 1 de género femenino y uno del género masculino que no presentan fluorosis dental.

*Tabla 30 diagnóstico de fluorosis de acuerdo con el género*

	Femenino	Masculino
F=0	1%	1%
Cuestionable F=0.5	8%	11%
F=1	18%	27%
F=2	11%	14%
F=3	3%	6%
F=4	0%	0%
Total	41%	59%

*grafica 26 diagnóstico de fluorosis de acuerdo con el género*

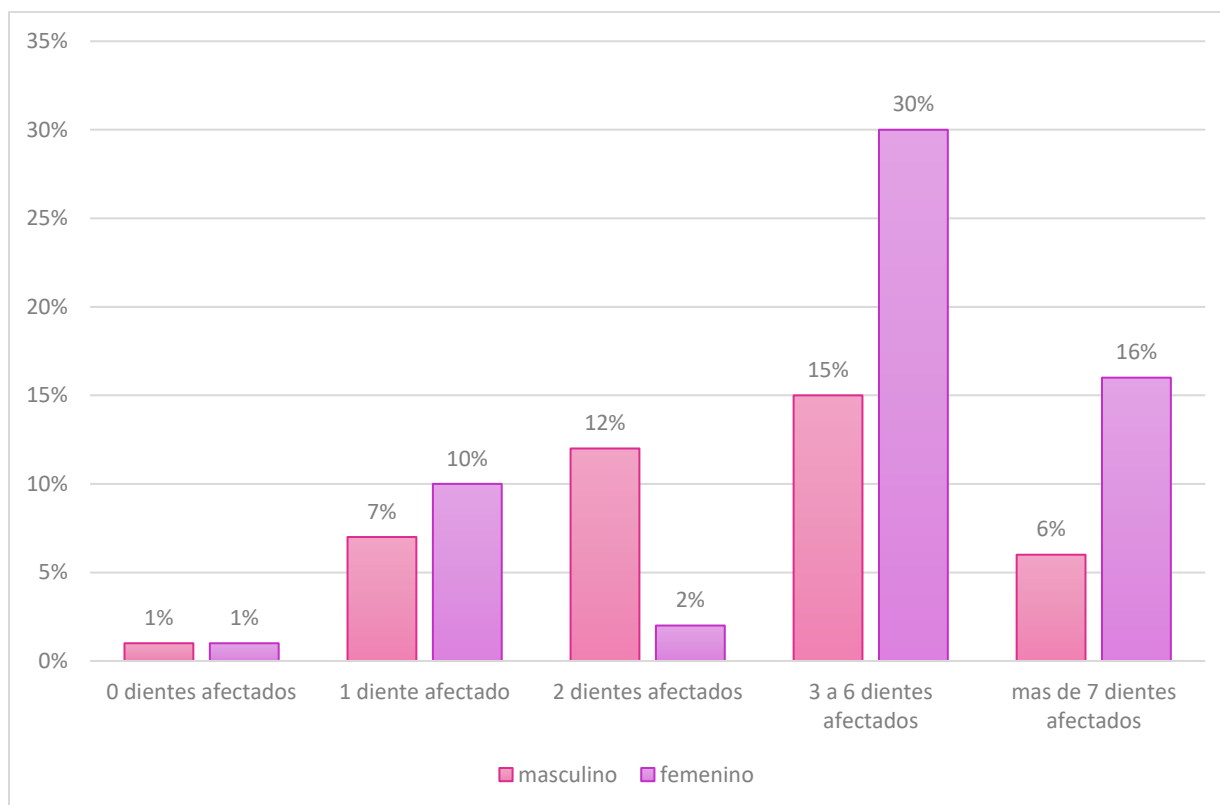


De acuerdo con el número de dientes afectados tenemos que la mayoría del género femenino tienen de 3 a 6 dientes afectados siendo un total de 30 niñas, y un total de 15 niños tiene igualmente de 3 a 6 dientes afectados, respecto a quienes tienen más de 7 dientes afectados en el género femenino son 16, mientras que en el género masculino solo 6.

Tabla 31 Numero de dientes afectados de acuerdo con el genero

	Masculino	Femenino
0 dientes afectados	1%	1%
1 diente afectado	7%	10%
2 dientes afectados	12%	2%
3 a 6 dientes afectados	15%	30%
Mas de 7 dientes afectados	6%	16%
Total	41%	59%

grafica 27 Numero de dientes afectados de acuerdo con el genero



A continuación, se muestra cómo se sacó el índice de fluorosis comunitario:

Tipo de fluorosis con ponderación	Cantidad de niños	Suma de ponderaciones
F=0	2	0
Cuestionable F=0.5	19	9.5
F=1	45	45
F=2	25	25
F=3	9	27
F=4	0	0
Total	100	181

Formula:

$$\text{índice de fluorosis comunitario} = \frac{181}{100} = 1.81$$

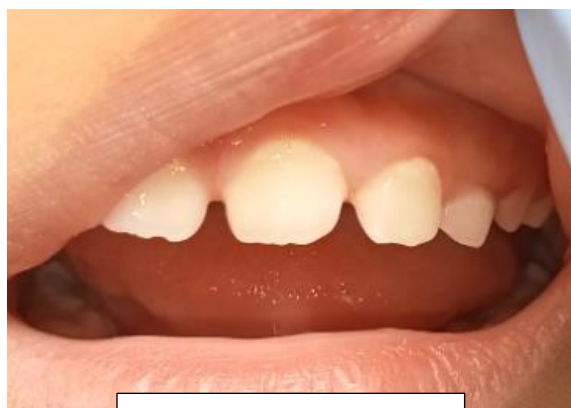
El índice de fluorosis comunitario es de 1.81, de acuerdo con (Secretaria de salud, 2003), según el sistema de salud si el índice de fluorosis comunitario se encuentra por arriba de 0.6 constituye un problema de salud, por tanto, el índice de fluorosis obtenido constituye un problema de salud.



## Conclusiones

De acuerdo con el estudio realizado 98% de los niños tuvieron prevalencia de fluorosis dental y 2% no la presentaron y fueron niños que consumieron agua embotellada y sus madres no consumieron agua potable durante el embarazo, los únicos factores de riesgo que presentaron fueron el consumo de sal yodada-fluorada, y con respecto a la ingesta de pasta dental uno la ingiere siempre y uno de ellos casi nunca la ingiere.

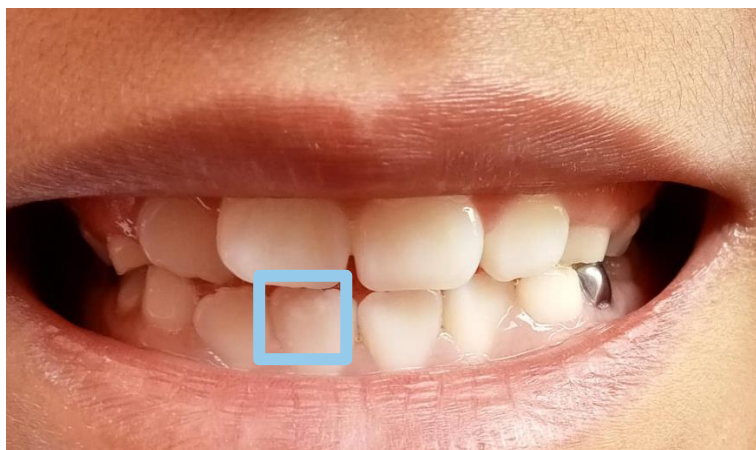
*imagen 80 Niño que no presenta fluorosis dental, con presencia de placa en el margen gingival*



Fuente: Elaboración propia

Con respecto al diagnóstico cuestionable estuvo presente en 19% de las personas de las cuales 11% fueron del género femenino y 8% del género masculino siendo el 3er diagnóstico más prevalente en los niños de 5° año de la primaria “Benito Juárez.”

*imagen 81 Niño que presento diagnostico cuestionable*



Fuente: Elaboración propia

Respecto al diagnóstico muy leve F=1 lo presentaron 45% de los niños de los cuales 18% fueron del género masculino y 27% del género femenino, presentándose en 18% de las personas que consumen agua potable, 17% que consumen agua embotellada y en 10% de las personas que consumen agua tanto potable como embotellada.

*imagen 82 paciente que presenta múltiples lesiones por fluorosis dental leve*



Fuente: Elaboración propia

Con respecto al diagnóstico de fluorosis leve F=2, 25% de los niños lo presentaron de los cuales 11% fueron del género masculino y 14% del género femenino, de los cuales 5% realizaron el consumo de agua embotellada, 15% consumieron agua potable y 5 agua embotellada y potable.

*imagen 83 lesión por fluorosis dental leve F=2*



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra otra imagen de un niño afectado por fluorosis dental F=2.

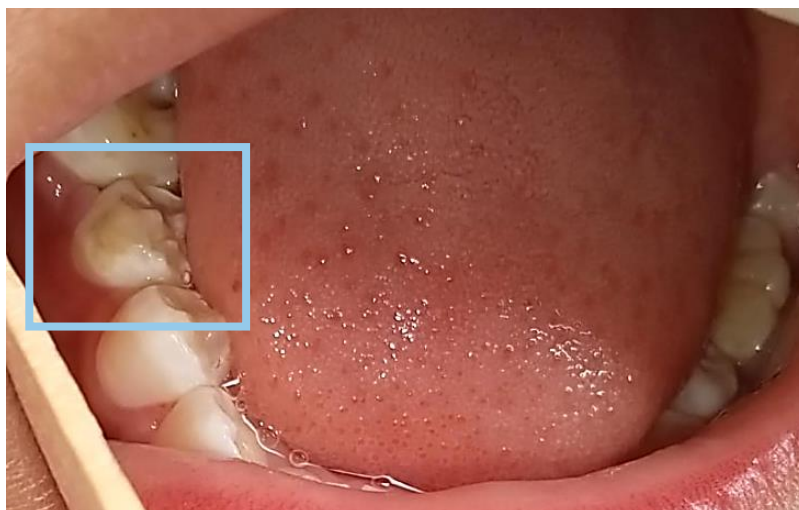
*imagen 84 Lesión por fluorosis dental leve F=2*



Fuente: Elaboración propia

Con respecto al diagnóstico moderado F=3 lo presentaron un total de 9%, presentándose este tipo únicamente en los niños que alternan el consumo de agua potable y embotellada y lo niños que solo consumieron agua embotellada, teniendo también como factor predisponente que las madres del 9% que consumieron agua potable durante el embarazo, estuvo presente en 3% del género masculino y 6% del género masculino.

*imagen 85 Lesión por fluorosis moderada F=3*



En la siguiente imagen se observan lesiones por fluorosis dental moderada, algunas con cambio de coloración y abarcan más del 50% del diente.

*imagen 86 lesiones por fluorosis dental moderada F=3*



Se comprobó que la fluorosis dental está presente en niños de 5° año de primaria de la escuela “Benito Juárez” siendo la fluorosis dental leve la más prevalente, estando presente en 18% niños del género masculino y 27% del género femenino, presentándose principalmente en niños que consumen agua potable y los que consumen agua embotellada.

El consumo de agua potable es la principal causa de fluorosis dental pero no la única, del total de 100 niños las madres del 72% de los niños consumieron agua potable durante el embarazo y 51% de los niños consumen agua potable diariamente desde su nacimiento, mientras que 19% alternan el consumo entre agua potable y embotellada.

A lo anterior le agregamos que 30% de los niños hierven el agua para tomar y citando a (Loyola Rodriguez, Pozos Guillén, & Hernandez Guerrero, 1998), en su artículo se menciona que hervir el agua incrementa en un 66% la concentración inicial de flúor.

Debido a que al hervir el agua se evapora, por tanto, la concentración de flúor aumenta considerablemente dependiendo del tiempo que esta se deje hervir aumentando el riesgo de padecer fluorosis dental o de padecer una intoxicación por flúor.

Pero la fluorosis dental no está del todo asociada únicamente al consumo de agua potable con flúor ya sea en el embarazo o durante los primeros 6 años de vida, debido a que del 30% de los niños que consumen agua embotellada, 3% de las madres de los niños no consumió agua potable durante el embarazo, pero 3% consumen sal común (yodada-fluorada), 2% de ellos ingieren siempre la pasta dental y 1% la ingiere algunas veces y los 3% presentaron fluorosis leve F=1.

Respecto al número de diente afectados se observó que 45% de los incluidos en el estudio presentaron fluorosis dental en de 3 a 6 dientes, seguido de 22% con más de 7 dientes afectados siendo este un problema grave, 14% de los que tienen más de 7 diente afectados son niños que consumen agua potable diariamente.

Se encontró que el índice comunitario de fluorosis dental dio como resultado 1.81 el cual de acuerdo con (Secretaria de salud, 2003), constituye un problema de salud el cual debe tomarse con seriedad y se deben implementar medidas para disminuirlo en futura generaciones.

## **Propuesta preventiva**

Se debe hablar con las autoridades del municipio para hacer un análisis de la cantidad de flúor que contiene el agua potable y en base al análisis del agua potable, tomar medidas para disminuir el porcentaje de flúor en el agua potable.

Se debe orientar y alertar a la población sobre la existencia de la enfermedad y sobre la presencia de flúor en el agua potable, orientar acerca de la toxicidad de los fluoruros y orientar sobre la etiología de la enfermedad.

Se propone hacer campañas enfocadas a mujeres embarazadas y personas que tengan niños de entre 0 y 6 o 7 años para evitar la ingesta de productos que contienen flúor como son: suplementos fluorados, agua potable, pasta con flúor, sal yodada-fluorada entre otros.

En caso de disminuir la cantidad de flúor que contine el agua potable, será indispensable implementar programas donde se realice la aplicación profesional comunitaria de flúor a través de enjuagues de flúor para la prevención de la caries dental y en estas campañas se instruya de igual forma acerca del uso del flúor y que en estas campañas se asegure el odontólogo responsable que las personas no ingieran el flúor. Este programa estará contraindicado en personas que no tengan reflejo de vagal.

Esto último para no descuidar el programa de prevención de caries implementado al agregar flúor al agua potable.

**ANEXOS**

## ANEXOS

Copia con firma de recibido del oficio entregado a la directora de la primaria para autorización de la revisión

Tenango del valle a 14 de noviembre de 2023

ASUNTO: LO QUE SE INDICA.

PROFRA. IRASEMA GARFIAS FLORES.

DIRECTORA DE LA ESCUELA PRIMARIA "BENITO JUÁREZ"

PRESENTE.

La que suscribe Diana Ibeth Ramírez Garay Odontólogo Pasante, la cual esta realizando su trabajo de tesis, solicita por este medio su permiso para la revisión de los alumnos de 5to grado con el fin de conocer la incidencia de fluorosis dental en dichos alumnos la revisión se llevaría a cabo del 28 de noviembre al 1 de diciembre del 2023.

En caso de ser aceptada la petición el procedimiento para realizar sería el siguiente:

1. Se enviará consentimiento informado a los padres de los alumnos de 5to año explicando el procedimiento que se realizara para poder realizar la revisión de cada niño, así mismo se enviará un cuestionario para seleccionar a los niños que entrarían al estudio.
2. A partir del martes 28 se llevará a cabo la recolección de consentimientos informados y cuestionarios, se solicitará que del día 28 de noviembre al 1 de diciembre del 2023 lleven un cepillo de dientes y vaso.
3. Del día 28 de noviembre al 1 de diciembre del 2023 que se llevara a cabo la revisión individual, se llamara en la mañana a los niños que se revisaran para llevar a cabo el lavado de dientes, una vez que se termine la técnica de cepillado se regresaran a su salón y se irán llamando de 2 en dos para evitar la pérdida de las clases, las revisiones se llevaran a cabo en un horario de 8:00 am a 11:00.

Cabe aclarar que no se realizara ningún procedimiento dental, solo se revisaran los dientes de los niños. Sin más por el momento, agradeciendo de antemano su comprensión ante esta situación espero su pronta respuesta. Reiterando su cordial y fina atención con un cordial y afectuoso saludo.

ATENTAMENTE



Diana Ibeth Ramírez Garay

RECIBI ORIGINAL  
15-11-23





## FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

EXPLICACION DEL PROCEDIMIENTO: Se realizará únicamente la revisión dental de los niños de quinto año de primaria, esta revisión se efectuará con las debidas medidas de protección como son: uso de cubrebocas, uso de guantes, uso de bata de protección y la ayuda de una abatelenguas y gasas estériles. Esta revisión con el objetivo de conocer si presentan o no fluorosis dental, la cual es una enfermedad que se presenta en personas que hayan consumido flúor durante su infancia o en personas que las madres hayan consumido flúor durante el embarazo, esta enfermedad se manifiesta mediante manchas blancas o amarillas en los dientes. El único propósito del estudio es conocer la incidencia de la fluorosis dental en niños de 5to año de la primaria “Benito Juárez” de Tenango del valle.

Yo, \_\_\_\_\_ . DECLARO: Haber sido  
Nombre del padre o tutor

informado de forma clara, precisa y suficiente sobre los fines y objetivos que busca la presente investigación “Incidencia de fluorosis dental en niños de quinto año de la Escuela Primaria “Benito Juárez” del municipio de Tenango del Valle”, así como en qué consiste mi participación. Estos datos que yo otorgue serán tratados y custodiados con respeto a la intimidad de mi menor hijo(a), manteniendo el anonimato de la información y la protección de datos desde los principios éticos de la investigación científica. Al término de la investigación, seré informado de los resultados que se obtengan. Por lo expuesto otorgo MI CONSENTIMIENTO para que se realice la observación clínica odontológica de mi menor hijo(a) que permita contribuir con los objetivos de la investigación que es determinar la incidencia y Grado de Fluorosis en niños de quinto año de la Escuela Primaria “Benito Juárez” del municipio de Tenango del Valle.

Nombre completo del niño: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Genero: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

En caso de ser necesario autorizo la toma de fotografías de la boca de mi hijo en las cuales no deberá verse la cara de mi hijo (marcar con una paloma √ el recuadro si acepta)

Firma de autorización

\_\_\_\_\_

### Formato de Cuestionario

Nombre completo del niño: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Genero: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

INSTRUCCIONES: El siguiente cuestionario deberá se llenado por la madre del niño preferentemente. Lea atentamente las preguntas y seleccione la respuesta correcta.

1. ¿Qué tipo de agua consume?:

A. De manantial o pozo (llave)

B. Agua Embotellada

C. Otro (especifique): \_\_\_\_\_

2. ¿En qué forma consume el agua?

A. Hervida

B. Embotellada

C. Del grifo

D. Filtrada

E. Otra (especifique): \_\_\_\_\_

3. ¿Qué tipo de sal consume?

A. Sal común o de mesa (yodada-fluorada)

D. Sal marina

E. Sal yodada

B. Otra (especifique): \_\_\_\_\_

4. ¿Utiliza pasta dental con flúor?

A. Si

B. No

5. Al momento de realizar la técnica de cepillado, su hijo, realiza la ingesta de pasta dental.

¿Con que frecuencia?

A. No ingiere la pasta dental

B. Algunas veces a la semana

C. Casi nunca

D. Siempre

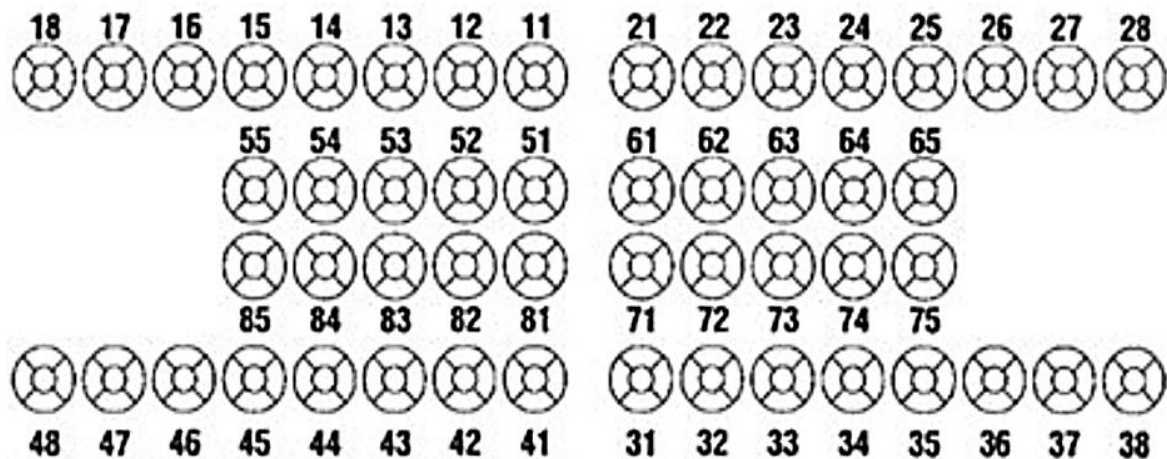
6. ¿Usted consumía agua potable o de la llave durante el embarazo?

A. Si

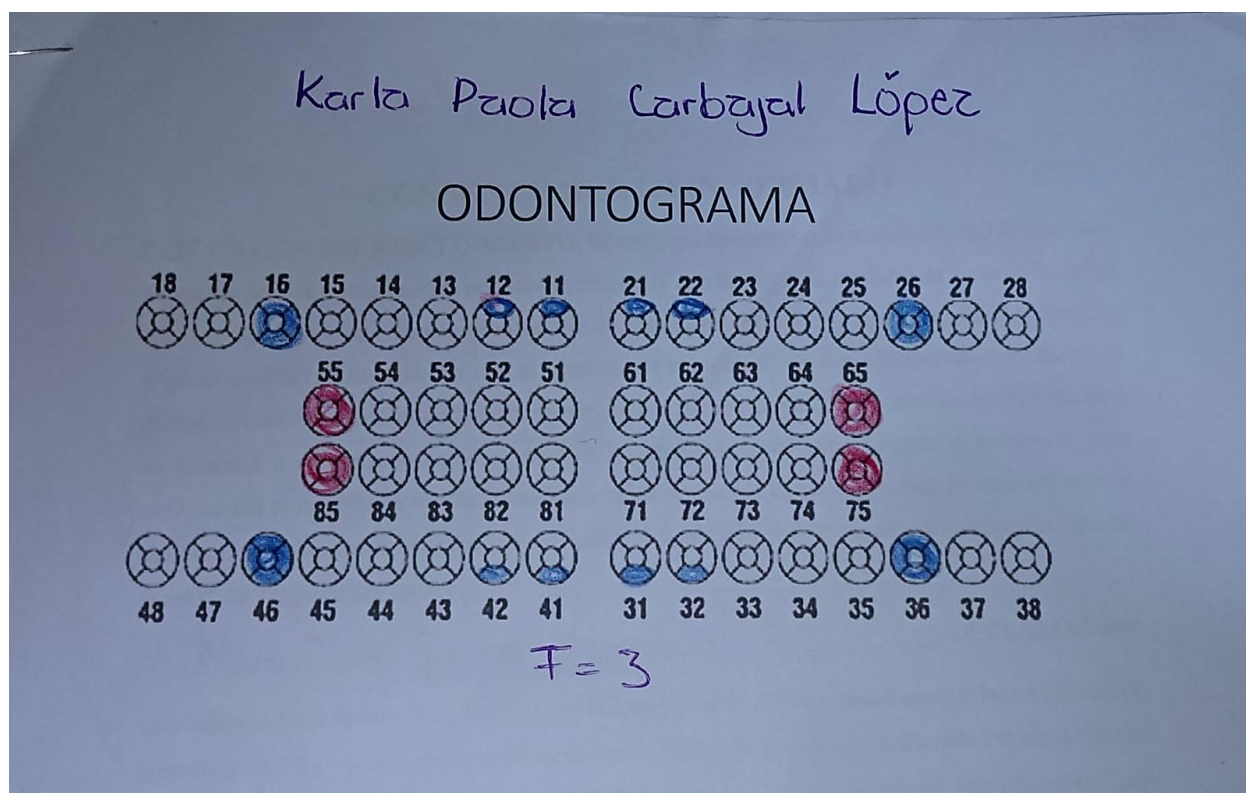
B. No

Formato de odontograma usado para la revisión dental

## ODONTOGRAMA



Ejemplo de formato de odontograma llenado durante la revisión dental



## Formato de cuestionario contestado por la madre de la niña

**Cuestionario**

Nombre completo del niño: Karla Paola Carbajal López

Edad: 10 años Genero: Femenino Grado: 5° Grupo: "C"

**INSTRUCCIONES:** El siguiente cuestionario deberá ser llenado por la madre del niño preferentemente. Lea atentamente las preguntas y seleccione la respuesta correcta.

1. ¿Qué tipo de agua consume?:

A. De manantial o pozo B. Agua Embotellada

Otro (especifique): \_\_\_\_\_

2. ¿En qué forma consume el agua?

A. Hervida B. Embotellada

C. Del grifo D. Filtrada

E. Otra (especifique): \_\_\_\_\_

3. ¿Qué tipo de sal consume?

A. Sal común o de mesa D. Sal marina E. Sal yodada

Otra (especifique): yodada, fluororada.

4. ¿Utiliza pasta dental con flúor?

A. Si B. No

5. Al momento de realizar la técnica de cepillado, su hijo, realiza la ingesta de pasta dental. ¿Con que frecuencia?

A. No ingiere la pasta dental B. Algunas veces a la semana

C. Casi nunca D. Siempre

6. ¿Usted consumía agua potable o de la llave durante el embarazo?

A. Si B. No

## Formato de consentimiento informado con la firma de autorización de la madre de familia

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**EXPLICACION DEL PROCEDIMIENTO:** Se realizará únicamente la revisión dental de los niños de quinto año de primaria, esta revisión se efectuará con las debidas medidas de protección como son: uso de cubrebocas, uso de guantes, uso de bata de protección y la ayuda de una abatelenguas y gasas estériles. Esta revisión con el objetivo de conocer si sus hijos presentan o no fluorosis dental, la cual es una enfermedad que se presenta en personas que hayan consumido flúor durante su infancia o en personas que las madres hayan consumido flúor durante el embarazo, esta enfermedad se manifiesta mediante manchas blancas o amarillas en los dientes. El único propósito del estudio es conocer la incidencia de la fluorosis dental en niños de 5to año de la primaria "Benito Juárez" de Tenango del valle.

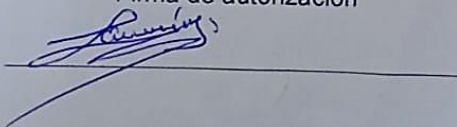
Yo, Mary Cruz López Maya Nombre del padre o tutor . DECLARO: haber sido informado de forma clara, precisa y suficiente sobre los fines y objetivos que busca la presente investigación "Incidencia de fluorosis dental en niños de quinto año de la Escuela Primaria "Benito Juárez" del municipio de Tenango del Valle", así como en qué consiste mi participación. Estos datos que yo otorgue serán tratados y custodiados con respeto a la intimidad de mi menor hijo(a), manteniendo el anonimato de la información y la protección de datos desde los principios éticos de la investigación científica. Al término de la investigación, seré informado de los resultados que se obtengan. Por lo expuesto otorgo MI CONSENTIMIENTO para que se realice la observación clínica odontológica de mi menor hijo(a) que permita contribuir con los objetivos de la investigación que es determinar la incidencia y Grado de Fluorosis en niños de quinto año de la Escuela Primaria "Benito Juárez" del municipio de Tenango del Valle.

Nombre completo del niño: Karla Paola Carbajal López

Edad: 10 años Genero: Femenino Grado: 5° Grupo: "C"

En caso de ser necesario autorizo la toma de fotografías de la boca de mi hijo en las cuales no deberá verse la cara de mi hijo (marcar con una paloma ✓ el recuadro si acepta)

Firma de autorización



## Bibliografía

1. Coomeva Salud Oral. (20 de Enero de 2022). *Coomeva Salud Oral*. Obtenido de Coomeva Salud Oral: <https://coomevasaludoral.com/blog/fluor-dental/>
2. 123rf. (s.f.). *123rf*. Obtenido de 123rf: [https://es.123rf.com/photo\\_14377606\\_secci%C3%B3n-transversal-de-los-dientes.html](https://es.123rf.com/photo_14377606_secci%C3%B3n-transversal-de-los-dientes.html)
3. A. Regezi, J., & J. Sciubba, J. (2007). *Patología bucal*. Mexico: McGraw-Hill Interamericana.
4. Acuña E., D., González Umaña, M., & Bolaños L., D. (2008). Fluorosis Dental., Tratamiento. *Odovtos - International Journal of Dental Sciences*, 10-16.
5. adminodril. (21 de Julio de 2015). *Implantología Viña*. Obtenido de Implantología Viña: <https://www.implantologiavina.cl/fluorosis/>
6. AlfaDent. (s.f.). *AlfaDent*. Obtenido de AlfaDent: <https://www.alfadent.com.pe/tratamiento/microabrasion-dental/>
7. American Academy of Pediatrics. (2015). *DATOS SOBRE LA FLUOROSIS: Guía para profesionales de la salud*. American Academy of Pediatrics.
8. Arango, L., Restrepo, C., Osorio, J., Tamayo, J., Gómez, D., & Contreras, C. (2023). Prevalencia de fluorosis dental de 5 a 9 años de la institución educativa Pedro Apóstol, con acceso único a agua de la quebrada el Chocho. *Revista Estomatología y Salud*, 22-27.
9. Axial centro de fisioterapia. (19 de Noviembre de 2015). *Axial centro de fisioterapia*. Obtenido de Axial centro de fisioterapia: <https://www.axialfisioterapia.com/noticia/que-es-la-cifosis>

10. Bailey, K., Chilton, J., Dahi, E., Lennon, M., Jackson, P., & Fawell, J. (2006). *Fluoride in drinking-water*. Londres: IWA Publishing.
11. Barrancos Mooney, J., & J. Barrancos, P. (2006). *Operatoria dental*. Argentina: Medica Panamericana.
12. *BASES MOLECULARES Y CELULARES DE LA DENTINOGENESIS TERCIARIA REACTIVA Y REPARATIVA*. (s.f.). Obtenido de BASES MOLECULARES Y CELULARES DE LA DENTINOGENESIS TERCIARIA REACTIVA Y REPARATIVA: <https://personal.us.es/segurajj/documentos/CV-Art-Sin%20JCR/ARCHIODO7.htm>
13. Beltrán Valladares, P., Cocom Tun, H., Casanova Rosado, J., Vallejos Sánchez, A., Medina Solís, C., & Maupomé, G. (2005). Prevalencia de fluorosis dental y fuentes adicionales de exposición a fluoruro como factores de riesgo a fluorosis dental en escolares de Campeche, México. *Revista de investigacion clinica*, 532-539.
14. CALATAYUD, I. (17 de Agosto de 2022). *Clinica Calatayud y Rodriguez*. Obtenido de Clinica Calatayud y Rodriguez: <https://www.clinicadrcalatayud.com/el-color-de-los-dientes-depende-de-la-dentina/>
15. Canalda Sahli, C., & Brau Agudé, E. (2014). *Endodoncia: Técnicas clínicas y bases científicas*. España : Elsevier.
16. CDI. (24 de Julio de 2014). *CDI*. Obtenido de CDI: <https://cdi.com.pe/caso-n-521-dentinogenesis-imperfecta-tipo-ii/>
17. Chávez Pérez, R. (2014). Tratamiento con ácido clorhídrico en paciente con fluorosis dental. *Revista ADM*, 202-206.

18. *Ciencia y desarrollo*. (s.f.). Obtenido de Contaminacion de acuíferos subteráneos en México: <https://www.cyd.conacyt.gob.mx/?p=articulo&id=495>
19. Clínica Dental Puyuelo. (s.f.). *Puyuelo clínica dental*. Obtenido de Puyuelo clínica dental: <https://www.clinicapuyuelo.es/blog/hipoplasia-dental-problemas-en-el-desarrollo-del-esmalte/>
20. Clínicas dentales sonríe. (-- de -- de ----). *Clinicas dentales sonríe*. Obtenido de Clínicas dentales sonríe: <https://www.clinicassonrie.com/se-desgasta-el-esmalte-de-los-dientes-al-hacerte-una-limpieza-dental/>
21. Coomeva Salud oral. (20 de enero de 2022). *Coomeva Salud oral*. Obtenido de Coomeva Salud oral: <https://coomevasaludoral.com/blog/fluor-dental/>
22. Covalada Rodríguez, J., Torres Peñuela, A., Sánchez Esparza, M., Pineda, R., Silva Borrero, V., Parra Galvis, D., . . . Revelo Mejía, I. (2022). Abordaje clínico mínimamente invasivo de fluorosis dental en estadios de TF1 a TF5. Revisión sistemática. *Avances en Odontoestomatología*, 37.
23. Dentaden. (s.f.). *Dentaden*. Obtenido de Dentaden: <https://www.dentaden.com/ventajas-consecuencias-fluorizacion/>
24. dental, D. (s.f.). *Delaware dental*. Obtenido de Delaware dental : <https://www.dentaldelaware.com/es/noticias/importancia-uso-enjuague-bucal/>
25. Dental, O. (21 de abril de 2022). *Ovi Dental*. Obtenido de Ovi Dental: <https://www.odontologiavirtual.com/2021/05/pdf-aspecto-clinico-de-la-mancha-blanca.html>



26. Dentistatips. (s.f.). *Pnterest*. Obtenido de Pnterest:  
<https://www.pinterest.com.mx/pin/fluoruro-diamino-de-plata-in-2023--896990450762855216/>
27. Deposito dental reisix. (s.f.). *Deposito dental reisix*. Obtenido de Deposito dental reisix:  
<https://depositodentalreisix.com/consumibles/consumibles-de-operatoria/consumibles-para-profilaxis/prime-paste-pasta-profilactica-prime-dent.html>
28. Fluorosis Dental. (4 de Abril de 2017). *Facebook*. Obtenido de Facebook:  
[https://www.facebook.com/FluorosisMx/photos/a.973479286120224/973481532786666/?type=3&locale=ro\\_RO](https://www.facebook.com/FluorosisMx/photos/a.973479286120224/973481532786666/?type=3&locale=ro_RO)
29. Folguera Ferrairó, S. (2023). *Estudio de la cavidad oral*. España: Editex.
30. García Crimi, G. (2016). Fluorosis dental: alternativa conservadora para su tratamiento. *Facultad de Odontología-Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza.*, 10, 28-33.
31. Garcia Poblete, E., & Fernandez Garcia, H. (2006). *Histologia Humana practica: Odontologia*. España: Editorial Universitaria Ramón Areces.
32. *Gastaminza Aperribay Dentistas*. (s.f.). Obtenido de Gastaminza Aperribay Dentistas:  
<https://gastaminzaaperribay.com/blog/manchas-blancas-dientes>
33. Gato Fuentes, I. H., Duque de Estrada Riverón, J., Mayor Hernández, F., & Zamora Díaz, J. D. (2007). Fluorosis dental: no solo un problema estético. *Revista Cubana de Eestomatologia*, 44. Obtenido de  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75072007000400014&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072007000400014&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0034-7507

34. Gomez de Ferraris, M., & Campos Muñoz, A. (2009). *Histología embriología e ingeniería tisular bucodental*. Argentina: Panamericana.
35. Gomez Santos, G., Gomez Santos, D., & Martin Delgado, M. (2002). *Fluor y flourosis dental: pautas para el consumo de dentifricos y aguas de bebida en canarias*. Canarias: Abiss Publicidad.
36. Gomez Santos, G., Gomez Santos, D., & Martin Delgado, M. (2002). *Flúor y fluorosis dental*. (D. d. salud, Ed.) Canarias.
37. *Good Mouth*. (4 de noviembre de 2020). Obtenido de [https://www.goodmouthcr.com/blog/anatomia\\_dental-esmalte/](https://www.goodmouthcr.com/blog/anatomia_dental-esmalte/)
38. H. Ross, M., & Pawlina, W. (2007). *Histologia. Texto y atlas de color con biologia celular y molecular*. Buenos aires: Panamericana.
39. Higashida Y., B. (2009). *Odontologia preventiva* (segunda ed.). McGraw-Hill Interamericana.
40. hr-dental.com. (s.f.). *hr-dental.com*. Obtenido de hr-dental.com: <https://hr-dental.com/cemento-radicular-que-es-el-cemento-radicular/>
41. IMBOCA. (22 de Febrero de 2023). *IMBOCA*. Obtenido de IMBOCA: <https://imbocadental.es/que-es-la-fluorosis/>
42. J. Chiego, D. (2014). *Principios de histologia y embriologia bucal con orientacion clinica* (4ta ed.). Paisas bajos: Elsevier.
43. Karakowsky Kleiman, L., & Fierro Velázquez, A. (2019). Odontología estética mínimamente invasiva. *Revista ADM*, 30-37.

44. Lamas, C., Alvarado Menacho, S., & Angulo, G. (2013). Aclareamiento dental en tinciones por tetraciclina - caso clinico. *Odontologia Clínica Científica*, 77-80.
45. Lenntech. (s.f.). *Lenntech*. Obtenido de Fluorosis:  
<https://www.lenntech.es/biblioteca/enfermedades/fluorosis/fluorosis.htm>
46. Loyola Rodriguez, J. P., Pozos Guillén, A. d., & Hernandez Guerrero, J. C. (1998). Bebidas embotelladas como fuentes de exposicion a fluor. *Salud publica de mexico*, 438-441.
47. M. Crawford, P., Aldred, M., & Bloch-Zup, A. (2007). Amelogenesis imperfecta. *Orphanet Journal of Rare Diseases*.
48. M. H., R., & W. , P. (2007). *Histología: texto y atlas color con biología celular y molecular*. Argentina: Medica panamericana.
49. Martin Gonzalez, J., Sanchez Dominguez, B., Tarilonte Delgado, M., Castellanos-Cosano, L., Llamas Carreras, J., & Lopez Frias, F. (2012). Anomalías y disfraces dentarios de origen genético-hereditaria. *Avances en odontoestomatología*, 287-301.
50. Martínez, P. (19 de mayo de 2021). *FERRUS & BRATUS: Odontología especializada*. Obtenido de FERRUS & BRATUS: Odontología especializada.:  
<https://www.clinicaferrusbratos.com/odontologia-general/que-es-la-fluorosis-dental/>
51. Mascarenhas, A. (2000). Risk factors for dental fluorosis: A review of the recent literature. *American Academy of Pediatric Dentistry*, 260-277.

52. Navajas Rodríguez de Mondelo, J., Lucena Martín, C., Navajas Nieto, C., & Pulgar Encinas, R. (2008). PARTICULARIDADES ÓPTICAS Y MORFOLÓGICAS DE LOS DIENTES QUE LES CONFIEREN INDIVIDUALIDAD. *Revista europea de odontología*.
53. Navarro Boto, G. (13 de Enero de 2023). *Dental Navarro: odontología avanzada*.  
Obtenido de Dental Navarro: odontología avanzada:  
<https://www.dentalnavarro.com/blog/fluorosis/>
54. Orellana Centeno, J., & Morales Castillo, V. (2019). Fluorosis dental: ¿Un Problema Estético o Sistémico? *Salud y Administración* , 71.75.
55. Pecarevic, D., Gómez, C., Rosales Lomboy, F., & Guevara, V. (2022). Manejo estético de la fluorosis dental: Microabrasión, infiltración de resina y clareamiento externo. *International Journal of Interdisciplinary Dentistry*, 157-160.
56. Perez Garcia, A. (2020). *UNAM Universidad Nacional Autonoma de Mexico*. Obtenido de UNAM Universidad Nacional Autonoma de Mexico:  
<http://enfermedadesdentales.rua.unam.mx/enfermedades/FluorosisDental.html>
57. Pulido Fernandez Clinica Dental. (3 de Agosto de 2020). *Pulido Fernandez Clinica Dental*. Obtenido de Pulido Fernandez Clinica Dental:  
<https://pulidofernandezdental.es/sensibilidad-dental/>
58. Rivas Gutiérrez, J., & Huerta Vega, L. (2005). Fluorosis dental: Metabolismo, distribución y absorción del fluoruro. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*, 225-229.

59. Roa, I., & Ponce, N. (2019). Bandas de Hunter-Schreger: Propuesta Terminológica. *International Journal of Morphology*, 1210-1212. Obtenido de <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022019000401210>
60. Rodrigues, B. (6 de 05 de 2021). *passeidireto*. Obtenido de *passeidireto*: <https://www.passeidireto.com/arquivo/91443920/protecao-do-complexo-dentinopulpar>
61. Rojul. (s.f.). *ICTEDU*. Obtenido de ICTEDU: <https://ictmis.upf.go.ug/hl/dentina-primaria-secundaria-e-terciaria.html>
62. *Rosch clinica dental*. (s.f.). Obtenido de Rosch clinica dental: <https://clinciarosch.com/2021/06/24/que-tipos-de-blanqueamientos-dentales-existen/>
63. Rtai, L. H. (s.f.). Obtenido de <https://lhongtortai.com/collection/mapa-del-municipio-de-tenango-del-valle>
64. Sanchez, A. (2 de octubre de 2022). *Profe Arantxa: aprende facil*. Obtenido de <https://profearantxa.es/2022/10/02/fluor-f/>
65. Sapp, J. (2004). *Patología oral y maxilofacial contemporánea*. España: Elsevier.
66. Secretaria de cultura y turismo. (2022). *Secretaria de cultura y turismo*. Obtenido de [https://experiencia.edomex.gob.mx/recursos\\_turisticos/mostrarDetalleRecursos/1085](https://experiencia.edomex.gob.mx/recursos_turisticos/mostrarDetalleRecursos/1085)
67. Secretaria de salud. (2003). *Manual para el uso de fluoruros dentales en la República Mexicana*. Mexico Df.
68. secretaria de salud. (2011). *ENTIDADES FEDERATIVAS DONDE NO DEBE DISTRIBUIRSE SAL YODADA- FLUORURADA*. Republica mexicana.

69. Sensodyne pro namel. (s.f.). *Sensodyne pro namel*. Obtenido de Sensodyne pro namel:  
<https://www.pronamelpr.com/Acerca-del-esmalte/que-es-el-esmalte-dental/>
70. Sipse. (3 de Abril de 2019). *sipse.com: informando en todo momento*. Obtenido de  
sipse.com: informando en todo momento: <https://sipse.com/ciencia-y-salud/crisis-tetania-sintomas-pele-noticias-hoy-328744.html>
71. Tinajero Mera, C. V. (Marzo de 2019). *ResearchGate*. Obtenido de ResearchGate:  
[https://www.researchgate.net/figure/Figura-7-Etapas-de-formacion-de-los-dientes-A-Capullo-B-Capuchon-C-Campana-D-y\\_fig5\\_339629662](https://www.researchgate.net/figure/Figura-7-Etapas-de-formacion-de-los-dientes-A-Capullo-B-Capuchon-C-Campana-D-y_fig5_339629662)
72. Tortajada, M. (3 de Mayo de 2021). *Espacio dental Jaen*. Obtenido de Espacio dental  
Jaen: <https://espaciodontaljaen.com/descubre-y-aprende/cuanto-fluor-debe-tener-la-pasta-de-dientes>
73. Tortajada, M. (s.f.). *Espacio dental Jaen*. Obtenido de Espacio dental Jaen:  
<https://espaciodontaljaen.com/descubre-y-aprende/cuanto-fluor-debe-tener-la-pasta-de-dientes>
74. UNAM. (s.f.). *GOOGLE*. Obtenido de GOOGLE:  
<https://images.app.goo.gl/rgZwmiYN6Cn5XrQd6>
75. Villegas Salhuana, J., & Roncal Espinoza, R. (2022). Resinas infiltrativas como  
tratamiento para la fluorosis dental. Una revision a la literatura. *Revista Estomatol  
Herediana.*, 272-278.

76. Vinueza, S., Chávez, N., & M.Pinto, J. (2022). Tratamientos mínimamente invasivos para casos de fluorosis dental en Odontopediatría. Una revisión sistemática. *odontoinvestigacion*, 8.
77. Watchorn, D. (16 de Octubre de 2012). *Wikipedia*. Obtenido de Wikipedia:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido\\_fluorh%C3%ADrico](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_fluorh%C3%ADrico)
78. Yong Por, G. (s.f.). *Universidad Nacional Autonoma de Mexico*. Obtenido de Universidad Nacional Autonoma de Mexico:  
<http://enfermedadesdentales.rua.unam.mx/enfermedades/CambiosColorProcesos.html>