

PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL EN NIÑOS DE 6 A 16 AÑOS. REVISIÓN DE  
LA LITERATURA.

DIEGO ALONSO ROPERO RINCÓN

DANIELA CAPACHO NIÑO

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

FACUTAD DE ODONTOLOGÍA

CÚCUTA

2020

PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL EN NIÑOS DE 6 A 16 AÑOS. REVISIÓN DE  
LA LITERATURA.

DIEGO ALONSO ROPERO RINCÓN

DANIELA CAPACHO NIÑO

ASESORES

SANDRA ROCÍO PARRA SARMIENTO

Odontóloga. Esp. Odontopediatría

BLANCA LYNNE SUÁREZ G.

Odontóloga-Msc. Ciencias Básicas Médicas

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

FACUTAD DE ODONTOLOGÍA

CÚCUTA

2020

## **Dedicatoria**

A mis padres, que son el motor y motivación para seguir adelante, por inculcarme tantos valores y principios para lograr ser unas personas de bien, por su esfuerzo dedicación y apoyo brindado para culminar esta etapa de mi vida. A mis hermanos que han sido mi compañía durante este proceso de formación. A todos mis familiares que me han visto crecer y han creído en mi a lo largo de mi vida. A todo el cuerpo de docentes por su dedicación, conocimiento y ayudarme para formarme como profesional.

**Diego A. Roperó Rincón.**

Primero dedico este logro a DIOS porque me ha permitido dar la fuerza, voluntad y salud para salir adelante y no desfallecer en los momentos difíciles a lo largo de este arduo camino. A mi madre Gertrudis Niño por su amor incondicional, por la confianza, apoyo, enseñanzas, por las motivaciones en los días difíciles, y palabras de aliento, y por cada una de las oraciones y bendiciones dadas. A mi hijo Jerónimo Mejía por ser el motor de mi vida y llenarme la vida de amor, por eso este logro es de ustedes. A mi esposo por ser tan comprensivo, por darme apoyo incondicional cuando lo necesite, por darme una que otra voz de aliento y sobre todo por creer incansablemente en mí y por ser un soporte en este largo camino. A mi familia en general porque en cierto modo cada uno apporto su granito de arena en mí, para poder lograr cumplir este logro, porque estuvieron ahí cuando necesite palabras, oraciones, motivaciones.

**Daniela Capacho Niño**

## **Agradecimientos**

A Dios primeramente por permitirnos alcanzar nuestros sueños y lograr culminar todos los obstáculos que nos presentaron durante la carrera.

A nuestros padres por el apoyo incondicional, por la motivación, sus enseñanzas y los valores inculcados a lo largo de la vida.

A la Dra. Blanca Lynne Suárez y Dra. Sandra Rocío Parra Sarmiento, por su dedicación, conocimiento, enseñanza, paciencia, y confianza en cada paso de este proyecto.

A nuestros docentes por ser parte de nuestra formación personal y académica, por su dedicación y paciencia.

**Diego A. Roperó Rincón – Daniela Capacho Niño**

## Resumen

La fluorosis dental es una hipomineralización del esmalte producida como respuesta a la ingesta de flúor por un período prolongado de tiempo durante la formación del esmalte. La severidad de la fluorosis dependerá de la cantidad o concentración del flúor ingerido, de la edad en la que se está expuesto a cantidades excesivas de fluoruro y de la variación individual.

**Objetivo:** Determinar la prevalencia de fluorosis dental en niños de 6 a 16 años mediante una revisión de la literatura.

**Materiales y métodos:** Se realizó una recopilación de artículos relacionados con el tema de prevalencia de fluorosis dental en niños de 6 a 16 años, la búsqueda fue realizada en diferentes plataformas obteniendo 48 artículos y 2 tesis relacionándolos con el tema de los cuales en 16 se reportó prevalencia de fluorosis dental.

**Resultados:** se reportó una prevalencia total de 24.81% (n=8448) en una muestra de 34039 niños participantes. Siendo la formas muy leve 37.50% (n=2516) y leve 30.66% (n=2057) las más frecuentes. Los niños de 6 a 12 años fueron los más afectados con 71.94% (n=7785) y género masculino con un 33.20% (n=1150). Los factores de riesgo más frecuentes fueron el uso de pastas dentales, agua con alto contenido de fluoruro y uso de enjuagues bucales.

**Conclusión:** La prevalencia de fluorosis dental fue de 24.81%. Los grados de severidad más frecuentes fueron muy leve y leve. El género más afectado fue el masculino y por edades los niños de 6 a 12 años

**Palabras claves:** Fluorosis dental, prevalencia, factor de riesgo, índice de Dean

## **Abstract**

Dental fluorosis is a hypomineralization of the enamel produced in response to the intake of fluoride for a prolonged period of time during the formation of the enamel. The severity of fluorosis will depend on the amount or concentration of fluoride ingested, the age at which one is exposed to excessive amounts of fluoride, and individual variation.

**Objective:** To determine the prevalence of dental fluorosis in children 6 to 16 years of age through a literature review.

**Materials and methods:** A compilation of articles related to the topic of prevalence of dental fluorosis in children aged 6 to 16 years was carried out, the search was carried out in different platforms obtaining 48 articles and 2 theses relating them to the subject, of which 16 were reported prevalence of dental fluorosis.

**Results:** a total prevalence of 24.81% (n = 8448) was reported in a sample of 34039 participating children. Being the very mild forms 37.50% (n = 2516) and mild 30.66% (n = 2057) the most frequent. children from 6 to 12 years old were the most affected with 71.94% (n = 7785) and males with 33.20% (n = 1150). The most frequent risk factors were the use of toothpastes, water with a high fluoride content and the use of mouthwash.

**Conclusion:** The prevalence of dental fluorosis was 24.81%. The most frequent degrees of severity were very mild and mild. The most affected gender was the male and by age the children from 6 to 12 years

**Keywords:** Dental fluorosis, prevalence, risk factor, Dean's index

## Tabla de contenido

Introducción	12
Problema	16
Planteamiento del problema	16
Formulación del problema	18
Objetivos	20
Objetivo general.	20
Objetivos específicos.	20
Marco referencial y teórico	21
Fluorosis dental	25
Criterios de Dean (1942) aplicados en la evaluación de severidad de fluorosis dental	28
Índice Thylstrup y Fejerskov (1978)	29
Índice comunitario de fluorosis	30
Prevalencia de fluorosis	30
Factores de riesgo	33
Tratamiento	36
Diseño Metodológico	39
Tipo de investigación	39

Población y muestra	39
Criterios de inclusión y exclusión	39
Variables de estudio	40
Materiales y métodos.	40
Análisis estadístico.	41
Resultados	42
Prevalencia de fluorosis dental.	42
Severidad de fluorosis dental.	43
Relación de la prevalencia de fluorosis dental con la edad y el género.	46
Factores de riesgo de la fluorosis dental.	47
Discusión	49
Conclusiones	54
Recomendaciones	55
Bibliografía	56

**Lista de Tablas**

<b>Tabla 1.</b> Índice de Dean	28
<b>Tabla 2.</b> Índice Thylstrup y Fejerskov	29
<b>Tabla 3.</b> Índice comunitario de fluorosis	30
<b>Tabla 4.</b> Prevalencia de fluorosis dental	42
<b>Tabla 5.</b> Severidad de la fluorosis dental según el índice de Dean.	43
<b>Tabla 6.</b> Severidad de la fluorosis dental según el índice de Thylstrup y Fejerskov.	45
<b>Tabla 7.</b> Prevalencia de fluorosis en relación con la edad.	46
<b>Tabla 8.</b> Prevalencia de fluorosis en relación del género.	47
<b>Tabla 9.</b> Factores de riesgo de fluorosis dental.	47

## Introducción

El flúor es un elemento químico del grupo de los halógenos y de peso atómico 19 g/mol que en estado puro tiene el aspecto de un gas débilmente amarillo. Su principal característica es su gran electronegatividad que lo predispone a combinarse con otros elementos y es muy difícil encontrarlo puro en la naturaleza. (Gómez Santos, Gómez Santos, & Martín Delgado, 2019).

La principal vía de incorporación del flúor en el organismo humano es la digestiva. Se absorbe rápidamente en la mucosa del intestino delgado y del estómago por un simple fenómeno de difusión. El flúor contenido en el agua potable se absorbe casi totalmente, del 95 a un 97% y en menor proporción el unido a los alimentos. En el caso de las leches fluoradas, la absorción de flúor no supera el 60 por ciento. (Zavala-Alonso, Roque-Márquez, Patiño-Marín, & Silva-Herzog, 2017)

La incorporación del flúor al esmalte se hace de manera diferente según el período de desarrollo en que se encuentre. En el diente formado y erupcionado, el flúor se incorpora principalmente desde el medio bucal a la superficie del esmalte. De esta forma actúan las pastas de dientes fluoradas, colutorios, geles fluorados, etc. En el diente en formación, la incorporación del flúor se hace fundamentalmente a través de la pulpa dentaria, que contiene vasos sanguíneos. Es decir, el flúor ingerido vía sistémica llega a través de la sangre a la pulpa de un diente en formación, donde la célula formadora de esmalte, el ameloblasto, está sintetizando una matriz proteica. El flúor ingerido y transportado a través de la sangre, se deposita fundamentalmente en el hueso y en menor medida en el diente. Se puede administrar de varias formas: por fluoración de las aguas de consumo público, fluoración de agua en las escuelas, aguas de mesa con flúor, fluoración de los alimentos, como sal, leche, harina o cereales y Suplementos dietéticos fluorados.

Por vía tópica se puede administrar como Colutorios y geles fluorados, pastas de dientes fluoradas. (Gómez Santos, Gómez Santos, & Martín Delgado, 2019)

Son muy raros los casos de intoxicación aguda y los únicos descritos se han relacionado con la adición accidental de cantidades excesivas al agua potable en plantas de fluoración o la ingestión masiva casual. La toxicidad de las pastas de dientes convencionales es muy baja. La intoxicación crónica es mucho más frecuente. Actualmente se cree que la toxicidad crónica puede llegar a involucrar otras funciones orgánicas como la función renal, muscular y nerviosa aunque ninguno de los estudios epidemiológicos realizados ha encontrado evidencia alguna que sustente esta hipótesis. (Gómez Santos, Gómez Santos, & Martín Delgado, 2019)

El flúor de origen alimentario depende de numerosos factores como los patrones dietéticos predominantes, la práctica de la fluoración del agua, el uso de compuestos fluorados, alimentos, bebidas, etc., sin embargo, las grandes diferencias en las ingestas valoradas en distintas comunidades se deben al agua y a las bebidas, ya que los alimentos no aportan cantidades significativas a no ser que en el proceso de elaboración se empleen aguas ricas en flúor.

La fluorosis dental es un defecto en la formación del esmalte. El esmalte es la capa dura externa que cubre la corona del diente. El flúor aportado en altas concentraciones a lo largo del período de desarrollo del diente provoca un defecto en la estructura y mineralización de la superficie ofreciendo éste un aspecto poroso. Existen condiciones que favorecen la aparición de fluorosis: Un consumo excesivo de flúor (aproximadamente por encima de 1,5 mg/litro) de forma prolongada y que el consumo coincida con el período de formación de los dientes (desde la gestación hasta los ocho años de edad). (Gómez Santos, Gómez Santos, & Martín Delgado, 2019)

Durante el período de formación del diente el ameloblasto o célula formadora del esmalte produce una matriz proteica que luego se calcifica y es lo que conocemos como esmalte, una vez cumplida esta función el ameloblasto degenera y desaparece. El flúor ingerido por vía sistémica en altas concentraciones y de forma constante a lo largo del período de formación y calcificación del diente, cuando aún éste no ha erupcionado, altera el metabolismo del ameloblasto creando éste una matriz defectuosa que se manifiesta clínicamente como una hipoplasia o defecto del esmalte dental. Por esta razón nunca aparecerá fluorosis dental una vez el esmalte esté formado.

Clínicamente se tiende a confundir la fluorosis con otras opacidades del esmalte no inducidas por el flúor como: lesión de caries temprana, hipoplasia del esmalte, amelogénesis y dentinogénesis imperfecta y tinción por tetraciclinas. (Gómez Santos, Gómez Santos, & Martín Delgado, 2019)

La clasificación de la fluorosis puede ser de leve a aguda, dependiendo de cuanto se haya estado expuesto a los fluoruros durante el periodo de desarrollo de los dientes, el grado se relaciona directamente con la erupción del diente”. En las investigaciones de este problema de salud bucal, el índice más utilizado es el desarrollado por Dean, que comprende diferentes grados de acuerdo con la severidad de afectación de la superficie dental. Los criterios para clasificar los hallazgos según la apariencia clínica del esmalte dental y el porcentaje de compromiso dental definidos por Dean comprenden cinco niveles de severidad. En el diente no afectado, definido como normal por Dean, el esmalte es traslúcido, la superficie dental es lisa y brillante, y tiene un color blanco cremoso pálido. En el grado dudoso o cuestionable, el esmalte muestra ligeros cambios en la translucidez que van desde unas pocas manchas blancas a manchas blancas ocasionales; esta clasificación se utiliza cuando no se justifica considerar la forma más leve de la fluorosis y además una clasificación de no afectado tampoco es adecuada. En este sentido con base en el índice de

Dean, los casos identificados como dudosos se excluyen en el cálculo de la prevalencia de fluorosis dental (Díaz Ochoa y col., 2016)

Este trabajo se refiere principalmente a la fluorosis dental; su propósito es conocer su prevalencia. Al hacerlo será posible establecer la severidad de fluorosis dental mediante una revisión bibliográfica, relacionarlo con la edad y el género e identificando además los factores de riesgo en los niños de 6 a 16 años, permitiéndose conocer el porcentaje de niños con este padecimiento y al mismo tiempo servirá de medio para que los entes de salud del municipio puedan generar campañas de promoción y prevención que permitan mejorar la calidad de vida de los niños.

## **Problema**

### **Planteamiento del problema**

Uno de los factores que afecta el estado de salud bucal, es la fluorosis dental, la cual es una condición irreversible que se establece en la etapa pre-eruptiva de los dientes. La fluorosis dental es una hipomineralización del esmalte producida como respuesta a la ingesta de flúor por un período prolongado de tiempo durante la formación del esmalte. La severidad de la fluorosis dependerá de la cantidad o concentración del flúor ingerido, de la duración de la exposición, del nivel de desarrollo del diente, de la edad en la que se está expuesto a cantidades excesivas de fluoruro y de la variación individual o susceptibilidad. La fluorosis dental es el indicador más precoz de una intoxicación crónica por flúor. Clínicamente pueden observarse la presencia de manchas blancas en el esmalte, o bien presentarse manchas amarillas y marrones, en los casos más graves, hay fracturas y pérdida de tejido, alterando la morfología del diente (Posada Jaramillo & Restrepo Puerta, 2017)

El flúor en altas cantidades no solamente afecta la salud bucal, en casos más avanzados se puede llegar a apreciar un aumento de la densidad del hueso (perceptible radiográficamente en los adultos, pero que no se puede llegar a diagnosticar hasta una fase avanzada), ocasionando al principio síntomas parecidos a la osteoartritis, pero finalmente llega a rigidez de la columna, caja torácica (disnea de esfuerzo) y articulaciones e incluso a cifosis; es una fluorosis invalidante. También se pueden dar manifestaciones neurológicas derivadas de las consecuencias esqueléticas, manifestaciones viscerales como anemia, gastritis, alteraciones tiroideas o alteración renal con aminoaciduria, y manifestaciones metabólicas como diversos bloqueos enzimáticos tales como la glucólisis. Además, en los últimos tiempos se han visto indicios de que podría afectar al

neurodesarrollo infantil (Jaúdenes Marrero, Hardisson de la Torre, Gutiérrez Fernández, Rubio Armendáris, & Revert Gironés, 2015)

No se conoce con exactitud la cifra de la prevalencia de fluorosis a nivel mundial, pero según la OMS en 25 países del globo la fluorosis es endémica, (Organización Mundial de la Salud, 2018) en países como México existe una alta prevalencia de fluorosis dental incluso en zonas donde la concentración de fluoruro en el agua es baja u óptima, en ese país centro americano, 5 millones de personas se encuentran afectadas por fluorosis debido al agua subterránea. (Posada Jaramillo & Restrepo Puerta, 2017)

En Colombia se han realizado varios estudios para conocer la prevalencia de fluorosis, el último Estudio Nacional de Salud Bucal ENSAB IV de 2014, estableció una prevalencia nacional de fluorosis dental del 59,08% en pacientes de 12 y 15 años. En Colombia estudios anteriores reportaron prevalencias diferentes a la del ENSAB IV, como: Departamento de caldas, (63%), Antioquia (21 a 81%), Tolima (8,5%), Santander (39,7%), valle del Cauca (26%), Bolívar (66,5%), Huila (62%) y cauca (29%), (Posada Jaramillo & Restrepo Puerta, 2017) cifras bastante considerables. En norte de Santander, según el último informe realizado por el instituto nacional de salud la severidad de la fluorosis dental según el índice de Dean arroja los siguientes resultados 87,3% normal, 0,5% dudoso, 5,2% muy leve, 4,2% leve 0,9% moderado, 1,9% severo, para un total de 2,5%. (Instituto Nacional de Salud, 2018)

Existe evidencia de que la fluorosis dental es un problema de salud bucal de alta prevalencia en el país, según lo reportado en estudios realizados en los últimos años en algunas localidades. Por lo anterior, se requiere hacer vigilancia del problema, de acuerdo con las recomendaciones planteadas en las metas globales de salud bucal para el año 2020, y siguiendo las directrices del

Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021, que propone entre sus objetivos el fomento a la investigación en promoción de la salud, prevención y control de alteraciones de salud bucal, entre estas últimas la fluorosis dental, (Ramírez Puerta & et al., 2016) para así disminuir su incidencia.

Con este estudio se pretende encontrar una cifra de prevalencia de fluorosis dental en niños de 6 a 16 años de edad, ya que en la actualidad no existe una cantidad de estudios considerables los cuales definan la cantidad de niños afectados por dicha enfermedad tanto a nivel nacional, departamental y municipal.

### **Formulación del problema**

El uso de fluoruros ha demostrado tener un efecto positivo sobre la prevención de caries dental y se ha catalogado como una de las medidas de salud pública más relevantes del siglo XX. Sin embargo, actualmente se conoce que la ingestión excesiva de flúor, tiene efectos deletéreos sobre el esmalte en desarrollo, generando un fenotipo hipomineralizado, poroso y de menor dureza. Además de las consecuencias estéticas y funcionales. (Castiblanco Rubio, 2017) También se ha documentado que el efecto tóxico crónico de la ingesta excesiva de flúor incluye fluorosis esquelética, manifestaciones neurológicas como disminución del coeficiente intelectual, tracto gastrointestinal síntomas dispépticos y mal funcionamiento del tracto urinario. Estos síntomas, a diferencia de la fluorosis dental, se han observado principalmente a concentraciones más altas de fluoruro que varían de 2 mg / L para un coeficiente intelectual bajo en niños, 3.2mg/L para síntomas del tracto gastrointestinal, 8 mg / L para síntomas renales y 10 mg / L para fluorosis esquelética paralizante. (Ikhodaro Idon & Emien Enabulele, 2018)

En el caso de Colombia, se cuenta con reportes epidemiológicos y de identificación de las fuentes de ingesta de flúor posiblemente responsables de la alta prevalencia. Teniendo en cuenta

lo descrito anteriormente se plantea el siguiente interrogante. ¿Cuál es la prevalencia de fluorosis de los niños de 6 a 16 años, según la revisión bibliográfica?

## **Objetivos**

### **Objetivo general.**

Determinar la prevalencia de fluorosis dental en niños de 6 a 16 años mediante una revisión de la literatura.

### **Objetivos específicos.**

Establecer la severidad de fluorosis dental de acuerdo a la literatura.

Relacionar la prevalencia de la fluorosis dental con la edad y el género en los niños de 6 a 16 años de acuerdo a la literatura.

Identificar los factores de riesgo de la fluorosis en niños de 6 a 16 años de acuerdo a la literatura.

### **Marco referencial y teórico**

Los defectos de desarrollo del esmalte son alteraciones cuantitativas o cualitativas clínicamente visibles, debidas a alteraciones durante la secreción de la matriz del esmalte o la biomineralización de ésta. La Federación Dental Internacional clasifica los defectos de desarrollo del esmalte según su apariencia macroscópica en: opacidades demarcadas y opacidades difusas las cuales tienen espesor normal, pero afectación en grado variable de la translucidez del esmalte; y en hipoplasias asociadas a una reducción o ausencia localizada del espesor del esmalte. (Osorio Tovar, NaranjoSierra, & Rodríguez Godoy, 2016). Los defectos del desarrollo del esmalte se definen como desórdenes en la matriz de los tejidos duros y la mineralización producida durante la odontogénesis (Gutiérrez-Marín N., 2017)

La odontogénesis o proceso de formación del diente comienza con la formación de la corona y termina con la raíz. La formación de la dentina, continúa durante toda la vida del diente. Durante el desarrollo embrionario, se dan diversos procesos que implican la formación de los diferentes tejidos del cuerpo uno de ellos es la amelogénesis, proceso mediante el cual se forma el esmalte dental. (Knudsen, y otros, 2016)

La mayoría de las alteraciones dentales ocurren entre la sexta y octava semana de vida intrauterina, pues es en este tiempo que se produce la transformación de estructuras embrionarias importantes como son la papila dentaria, el saco dentario, y el órgano dentario, que en el proceso de histodiferenciación darán lugar a la formación del esmalte, dentina y cemento. Las anomalías dentales son malformaciones congénitas de los tejidos del diente que se dan por falta o aumento en su desarrollo, éstas pueden ser de forma, número, tamaño, estructura, posición; incluso, pueden

provocar retraso en el cambio de los temporales a los permanentes y, en algunas ocasiones, falta de desarrollo de los maxilares. (Knudsen, y otros, 2016)

El esmalte dental es un Tejido biológico acelular altamente mineralizado de origen ectodérmico que recubre la corona anatómica de los dientes de los mamíferos para proteger el órgano dentinopulpar. Es secretado por los ameloblastos, células altamente especializadas derivadas del epitelio oral que cumplen funciones morfogénicas, porque dan la determinación de la forma y tamaño de la corona; funciones inductoras, porque permiten diferenciar de las células de la papila dental a odontoblastos; funciones formativas porque contribuyen con la síntesis de los componentes orgánicos del esmalte y su mineralización; también reducen su tamaño para permitir la maduración del esmalte; funciones protectoras, porque conforman el epitelio reducido del esmalte que cubre la totalidad de la corona y protege la corona del diente durante la erupción; y funciones desmolíticas porque permiten la degradación del colágeno de los tejidos periodontales para favorecer la erupción. (Hurtado, Tobar-Tosse, Osorio, Orozco, & Moreno, 2015)

Se encuentra constituido por un 95% de material inorgánico como los cristales de hidroxiapatita solubles, de un 1% a 2% de material orgánico donde se encuentran proteínas como amelogenina, enamulina, ameloblastina, tuftelina y parvalbúmina, y de un 3% a 5% agua. (Hurtado, Tobar-Tosse, Osorio, Orozco, & Moreno, 2015)

El esmalte normal se sintetiza durante el desarrollo del diente como una matriz extracelular en un proceso llamado amelogénesis, que ocurre en dos etapas. En la etapa secretora, el ameloblasto produce una matriz de proteína parcialmente mineralizada, que corresponderá al esmalte adulto. En la etapa de maduración, la matriz de proteínas se degrada y se completa la mineralización. (Adorno Farias & Et al., 2018)

En cuanto a sus propiedades físicas se puede destacar su dureza (5 escala Mohs –3.1 a 4.7 GPa), el módulo de elasticidad bajo (45 GPa), su color translúcido, su impermeabilidad y su radiopacidad en las imágenes radiográficas y tomográficas. En comparación con los demás tejidos mineralizados (dentina, hueso y cartílago) no cuenta con colágeno y no experimenta procesos de resorción y remodelación. (Hurtado, Tobar-Tosse, Osorio, Orozco, & Moreno, 2015)

La amelogénesis imperfecta es un trastorno hereditario poco frecuente que se caracteriza por una formación incompleta o calcificación del esmalte, que afecta tanto a la dentición primaria como a la permanente. (Mahnaz, Gholamreza, Hossein-Ali, & Nastaran, 2019) Debido a que el esmalte dental es un tejido altamente mineralizado, su formación obedece a un proceso regulado; el cual requiere la secreción, por parte de los ameloblastos, de amelogenina, ameloblastina y enamulina . Es por ello, que mutaciones específicas en los genes que codifican estas proteínas, conllevan a la aparición de diferentes alteraciones en el esmalte, condición conocida como amelogénesis imperfecta. (Hurtado, Tobar-Tosse, Osorio, Orozco, & Moreno, 2015)

Existen varios tipos de amelogénesis imperfecta basados en hallazgos clínicos, radiográficos, genéticos e histológicos. La clasificación más ampliamente aceptada de amelogénesis imperfecta incluye cuatro tipos principales: hipoplásico (tipo I), hipomaduración (tipo II), hipocalcificación (tipo III) e hipomaduración-hipoplasia con taurodontismo. Estos cuatro tipos a su vez se subdividen en 15 subtipos en función del fenotipo, y secundariamente, del modo de herencia que según (Hurtado, Tobar-Tosse, Osorio, Orozco, & Moreno, 2015) son:

#### Tipo I Hipoplásica

-Tipo IA Hipoplásica, con hoyos, autosómica dominante

-Tipo IB Hipoplásica, localizada, autosómica dominante

-Tipo IC Hipoplásica, localizada, autonómica recesiva

-Tipo ID Hipoplásica, autosómica dominante, superficie lisa

-Tipo IE Hipoplásica, dominante ligada al sexo, superficie lisa

-Tipo IF Hipoplásica, autosómica dominante, superficie rugosa

-Tipo IG Agenesia de esmalte, autosómica recesiva

Tipo II Hipomadurativa

-Tipo IIA Hipomadurativa, autosómica recesiva, pigmentada

-Tipo IIB Hipomadurativa, recesiva ligada al sexo

-Tipo IIC Hipomadurativa, superficie con “copos de nieve”, ligada al sexo

-Tipo IID Hipomadurativa, superficie con “copos de nieve”, autosómica dominante

Tipo III Hipocalcificante

-Tipo IIIA Autosómica dominante

-Tipo IIIB Autonómica recesiva

-Tipo IV Hipomadurativa-hipoplásica con taurodontismo

-Tipo IVA Hipomadurativa-hipoplásica con taurodontismo, autosómica dominante

-Tipo IVB Hipoplásica-hipomadurativa con taurodontismo, autosómica dominante.

## **Fluorosis dental**

El Flúor es el elemento más electronegativo de la tabla periódica, lo cual le confiere una gran reactividad química, así como propiedades fisiológicas de máxima importancia para la salud humana. En la década de los años 30 ya se empezó a observar que el flúor causa una influencia particular sobre la dentadura, lo cual precipitó el desarrollo de sus investigaciones. La principal vía de absorción de los fluoruros es el tracto gastrointestinal, donde el proceso se produce de forma pasiva; además se asume que el principal responsable de este aporte es el agua que se consume. El agua contiene fluoruro libre, el cual presenta una mejor absorción que el flúor combinado con proteínas o el flúor presente en otros alimentos. El fluoruro en el agua de consumo puede ser beneficioso o perjudicial dependiendo de su concentración y de la cantidad total ingerida. El intervalo óptimo de ingesta de fluoruro varía dentro de un estrecho rango. El fluoruro tiene un efecto beneficioso previniendo la caries dental. De hecho, una de las recomendaciones para evitar la aparición de la caries dental es el uso de productos dentales fluorados. La concentración mínima requerida en las aguas de abasto para conseguir una reducción de la caries dental es 1 mg/L. (Jaúdenes Marrero, Hardisson de la Torre, Gutiérrez Fernández, Rubio Armendáris, & Revert Gironés, 2015)

El problema principal que causa el exceso de éste es la fluorosis dental, la cual inicia con una alteración en el metabolismo del ameloblasto, creando una matriz defectuosa que se manifiesta clínicamente como una hipoplasia o defecto del esmalte dental. La fluorosis dental (FD) es la hipomineralización del esmalte dental por aumento de la porosidad, se debe a una excesiva ingesta de flúor durante el desarrollo del esmalte antes de la erupción, la cual presenta una relación dosis-respuesta. Para que aparezca la fluorosis en los dientes, las condiciones indispensables son: primero, un consumo excesivo de flúor por encima de 1.5 mg/L de forma prolongada; y segundo,

que el consumo coincida con el periodo de formación de los dientes desde la gestación hasta los ocho años de edad. (Muñoz Hernández & et al., 2017)

Se ha observado que durante el periodo de formación del diente el ameloblasto o célula formadora del esmalte produce una matriz proteica que luego se calcifica, y es lo que se conoce como esmalte. Un elemento crucial para la interacción con los cristales de hidroxiapatita en la formación de la matriz ósea y, por supuesto, la dental es el colágeno. Desde el punto de vista genético, existen varios tipos de colágeno y el más considerable es el de tipo 1. Los fibroblastos, condroblastos, osteoblastos, cementoblastos y odontoblastos elaboran fibras de colágeno; las fibras no se forman en el interior de la célula, sino en la superficie o en el exterior de la misma. Estas fibras se fijan en la sustancia principal, y se convierten en parte fundamentales de las matrices de los tejidos duros de los dientes. (Muñoz Hernández & et al., 2017)

En cuanto a la absorción del flúor se produce a lo largo del tubo digestivo, caracterizándose por una rápida difusión hacia la sangre. Se absorbe en el estómago mediante un proceso pasivo, facilitado por la acidez gástrica y en el intestino mediante proceso de pH independiente. La excreción es la vía principal de eliminación del flúor ingerido, se produce mediante procesos que son modificados por el pH. Esta excreción consta de filtración glomerular, seguida de diferentes grados de absorción tubular. La excreción está en función de la ingesta de tal manera, que cuando la exposición al flúor es regular, las concentraciones del elemento en la orina tienden a alcanzar las concentraciones presentes en el agua de consumo habitual, se excreta también a través del sudor y las heces, aunque ambas vías están limitadas por numerosos factores. (Guerrero-Concepción & Domínguez-Guerrero, 2018)

La fluorosis dental se presenta de tres formas:

-La fluorosis dental leve, cuando hay estrías o líneas a través de la superficie del diente.

-La fluorosis dental moderada, cuando los dientes son altamente resistentes a la caries dental, pero tienen manchas blancas opacas.

-La fluorosis dental severa: el esmalte es quebradizo, tiene manchas marrones.

El aumento de la fluorosis dental moderada en los niños se le atribuye a la ingesta de flúor en la fase de desarrollo dental, aunque la severidad depende no sólo de la dosis, sino también de la duración y momento de la ingesta del mismo. Para conocer el desarrollo de la fluorosis dental es necesario exponer los detalles de la Cronología del desarrollo dental. La dentición permanente del ser humano es heterodonta (dientes morfológicamente distintos según su función) y difiodonta (dos denticiones), siendo la primera de 20 dientes, que tras exfoliarse da paso a una dotación permanente de 32 piezas. El desarrollo de cada una de las dos denticiones, temporal y definitiva, atraviesa por tres fases: proliferativa, de calcificación y de erupción. (Calderón Betancourt, López Larquin, & Dobarganes Coca, 2014)

Los índices más usados en el mundo para el estudio de la fluorosis son: el índice de Dean, el índice de riesgo de fluorosis y el índice de Thylstrup y Fejerskov. En los Estados Unidos predomina el índice de Dean, mientras que en Europa el índice de Thylstrup y Fejerskov. (Guerrero-Concepción & Domínguez-Guerrero, 2018)

## Criterios de Dean (1942) aplicados en la evaluación de severidad de fluorosis dental

**Tabla 1** Índice de Dean

Puntuación	Criterio	Descripción
0	Órganos dentales sanos	Esmalte liso, brillante, usualmente blanco cremoso
1	Dudosa	El esmalte muestra ligeras alteraciones en la translucidez del esmalte, que pueden ser manchas blancas o puntos dispersos
2	Muy leve	Existen pequeñas manchas blancas u opacas como papel, dispersas en la corona dental y afectan a menos del 25 % de la superficie dental
3	Leve	Hay estrías o líneas a través de la superficie del diente y la opacidad blanca afecta entre el 25 y 50 % de la superficie dental
4	Moderada	Cuando el esmalte muestra afectación marcada con manchas marrón
5	Severa	Cuando la superficie del esmalte es muy afectada y la hipoplasia se manifiesta como zonas excavadas con manchas marrón intenso y con aspecto corroído

*La tabla 1 muestra la severidad de la fluorosis según Dean, donde se da la descripción clínica en cada una de las puntuaciones. Dean. Tomado de (Guerrero-Concepción & Domínguez-Guerrero, 2018)*

Thylstrup y Fejerskov en 1978 propusieron un nuevo sistema de clasificación, conocido como índice TF y que actualmente se ha establecido como universal, que se basa en los diferentes grados histopatológicos propios de la fluorosis dental y en los cambios adamantinos, que se observan en la superficie dental en diez diferentes categorías. En este índice los grados de clasificación corresponden a los cambios histológicos. (Guerrero-Concepción & Domínguez-Guerrero, 2018)

## Índice Thylstrup y Fejerskov (1978)

**Tabla 2** *Índice Thylstrup y Fejerskov*

<b>Código</b>	<b>Características clínicas</b>
TF1	Esmalte normal, liso, translúcido y cristalino, acompañado por finas líneas blancas opacas horizontales, que siguen la conformación de las periquimatías y logran observarse en el momento de secar el esmalte, ya sea con aire o torunda de algodón.
TF2	Esmalte normal, liso, translúcido y cristalino, acompañado por gruesas líneas blancas opacas horizontales, que siguen la conformación de las periquimatías y con la presencia de manchones blancos opacos, dispersos sobre la superficie del esmalte.
TF3	Esmalte normal, liso, translúcido y cristalino, en el que se observan líneas blancas opacas de mayor amplitud, que se acentúan en las zonas de las periquimatías, con manchones blancos opacos y de color que varía del amarillo hasta el café, dispersos sobre la superficie del esmalte, dando característica de veteado
TF4	Toda la superficie exhibe una marcada opacidad, parecida al blanco tiza o gris, pudiendo estar acompañada de betas y manchas de color desde amarillo a marrón, pudiendo aparecer partes desgastadas por atrición.
TF5	Superficie totalmente blanca opaca, con pérdida de partículas superficiales, aparentando cráteres redondos menores a 2 mm.
TF6	Superficie totalmente blanca opaca, con mayor cantidad de cráteres, formando bandas horizontales de esmalte faltante.
TF7	Superficie totalmente blanca opaca, con pérdida de superficie de esmalte en áreas irregulares discontinuas, que se inicia en el tercio incisal u oclusal. Abarca menos del 50 % de la superficie de esmalte.
TF8	Pérdida de superficie de esmalte que abarca un área menor al 50 %. El esmalte remanente se observa blanco opaco.
TF9	Pérdida de superficie de esmalte que abarca un área mayor al 50 %. El esmalte remanente es blanco opaco.

*La tabla 2 muestra el índice para la severidad de la fluorosis dental según Thylstrup y Fejerskov, donde se da la descripción clínica en cada una de las puntuaciones. Tomado de (Guerrero-Concepción & Domínguez-Guerrero, 2018)*

Por otra parte, según la clasificación internacional de enfermedades estomatológicas, el moteado del esmalte se codifica de la forma K00,3 dientes moteados, que excluye: depósitos en los dientes (K03,6), diente de Turner (K00,46); específicamente: K00,30 moteado endémico del esmalte; K00,31 moteado no endémico del esmalte (opacidades no fluoróticas del esmalte) y K00,39 diente moteado, no especificado.

El índice colectivo de fluorosis dental, índice epidemiológico para medir fluorosis dental más utilizado, clasifica a los participantes de acuerdo a las lesiones presentadas por hiperfluorosis. La frecuencia obtenida para cada grado se multiplicará por una constante específica para cada grado de lesión, llamada ponderación estadística. Los resultados obtenidos deberán sumarse, la

cantidad resultante será dividida entre el número de pacientes evaluados. Si el valor es superior a 0,6, representa un problema de salud pública. (Guerrero-Concepción & Domínguez-Guerrero, 2018)

### Índice comunitario de fluorosis

**Tabla 3** *Índice comunitario de fluorosis*

<b>Fluorosis comunidad</b>	<b>Significación comunitaria</b>
0,0 a 0,4	Negativo Desde el punto de vista de la salud
0,4 a 0,6	Zona libre Desde el punto de vista de la salud
0,6 a 1	Leve El índice de fluorosis dental se considera sin importa
1 a 2	Se recomienda eliminación del exceso de fluoruros en el agua
2 a 3	Grave Se recomienda eliminación del exceso de fluoruros en el agua
3 a 4	Muy grave Se recomienda eliminación del exceso de fluoruros en el agua

*La tabla 3 muestra el Índice comunitario de la fluorosis dental donde en cada puntuación se da el nivel de gravedad y su recomendación. Tomado de (Guerrero-Concepción & Domínguez-Guerrero, 2018)*

### Prevalencia de fluorosis

La fluorosis dental se considera una patología endémica, que afecta a muchos países a nivel mundial, en países de África la prevalencia es bastante elevada, está Nigeria con un 30,2% (Ikhdaro Idon & Emien Enabulele, 2018), el sur de India 64,3% (Verma & al., 2017), Vavuniya, Sri Lanka 72,9% (Rajapakse & et al., 2017), en Zarand Kerman, Irán según los criterios de Deán se presenta un 23% normal, 10% severa, y un 67% leve o moderada. (Malek Mohammadi, y otros, 2017)

Al norte del continente americano se encontró que en Estados Unidos el 31,2% no presenta fluorosis, pero un 7,5% es cuestionable, 18,6 muy leve, 18,3 leve, 24,3 moderado y 1,6 severo según criterios de Dean. En los Estados Unidos mexicanos, la prevalencia es aún mayor, en ciudades como México con 81,7% (Aguilar-Díaz, Morales-Corona, Cintra-Viveiro, J., & Fuente-Hernández, 2017), Guanajuato 93%, (De la Fuente-Hernández & et al, 2016)y Durango con

prevalencia en niños de 2 a 3 años de un 50%, 4 a 5 años 45,6% 6 a 7 años 4,4%. (molina & et al., 2017)

Al sur de América, en Uruguay existe una prevalencia de 45%, (Angulo & et al., 2019), Argentina con un 15,6% (Durán, Durán E.L., de Jesús Ojeda, & Castellanos, 2017), Brasil, en la ciudad de Sampaio la prevalencia de fluorosis varia de 0,57% a 40% (Pereira Lima, Figueiredo Nóbrega, CericatoG., & Paranhos, 2019), en Colombia en el municipio de Andes, Antioquia existe una prevalencia total del 48% (Ramírez Puerta & et al., 2016).

El uso de los fluoruros ha demostrado impacto en la disminución de la prevalencia de caries en la población a través de los años, de tal manera que en 1965 Colombia presentaba prevalencias sobre el 90 % y en 2014 la prevalencia nacional fue de 56 %. Sin embargo, a pesar de la disminución de la prevalencia de caries central, las encuestas nacionales han informado acerca de un incremento en la prevalencia de la fluorosis dental. La prevalencia de fluorosis a los 12 años aumentó de 18,7% en 1998 a 62,15 % entre 2013 y 2014. (Instituto Nacional de Salud, 2018)

La vigilancia de la exposición a flúor implementada en Colombia a través del SIVIGILA desde 2012, ha permitido tener un panorama del comportamiento de las personas expuestas con y sin fluorosis dental en la Unidad Primaria Generadora de Datos, con representación en todo el territorio nacional, además de incluir el análisis de la información de vigilancia de flúor en agua y sal. A la semana epidemiológica 11 de 2018 se han notificado 1153 casos expuestos a flúor en 21 entidades territoriales del país. El mayor número de casos ha sido notificado por Huila, Valle del Cauca, Bogotá y Cauca. Durante 2017, 24 entidades territoriales realizaron vigilancia y Valle del Cauca, Boyacá, Huila y Antioquia notificaron casos con mayor frecuencia. El cálculo del índice colectivo de fluorosis dental (ICF) del 2017 indicó que Colombia presentó un ICF superior a 0,6

lo cual indica un riesgo para la salud pública. 17 entidades territoriales superaron este umbral y Bolívar y Quindío presentaron índice de fluorosis dental que los ubican en un riesgo alto para la salud pública. (Instituto Nacional de Salud, 2018)

En cuanto a monitoreo químico de flúor en agua, la información consolidada desde 2012 y hasta 2016 indicó que 2,8% 31 de 1122 municipios del país presentaban riesgo químico por exceso de flúor, 30 % de las muestras se localizaron en área rural y 22 % fueron de agua sin tratar. Los niveles más altos de flúor se identificaron en Aguachica, Cesar (90,6 ppm) y Ciénaga, Boyacá (63 ppm). Finalmente, la vigilancia de flúor en sal en expendios realizada por las entidades territoriales, indicó que 4,9 % 55 de 1122 municipios del país presentaban riesgo químico por exceso de flúor. Los niveles más altos de flúor se identificaron en Chitaraque, Boyacá (753,4 ppm) y Santa Marta, Magdalena (396 ppm). (Instituto Nacional de Salud, 2018)

El ENSAB IV incluye la valoración de fluorosis en los niños de 5 años para la dentición temporal, y en los jóvenes de 12 y 15 años para la dentición permanente. La prevalencia hace referencia a la proporción de personas que al momento del examen clínico presentan algún nivel de fluorosis de los definidos por Dean con los criterios de muy leve, leve, moderado y severo. La proporción de niños de 5 años sin presencia de fluorosis dental se encuentra en 91.57%, en los de 12 años en el 37.85% y en los 15 años en el 43.95%. Por tanto, la prevalencia en los niños de 5 años (dentición temporal) se presenta en el 8.43%, a los 12 años alcanza al 62.15% y a los 15 años pasa a 56.05%. A los 5 años, la prevalencia se presenta en la cabecera municipal en el 8.45% de los niños. En los jóvenes de 12 y 15 años con dentición permanente, la prevalencia es mayor en lo rural disperso con un 64.87%, seguido de los centros poblados con 60.96% y de la cabecera municipal con 57.52%<sup>19</sup>. (Ministerio de salud, 2019)

En el análisis por regiones se encuentra que, en los niños de 5 años para la dentición temporal, es la región Bogotá la que presenta mayor prevalencia (5.68%), seguida de la región Oriental (5.57%) y Central (4.50%). En las edades de 12 y 15 años, la mayor prevalencia se ubica en la región Pacífica con 78.01%, en tanto las demás regiones presentan una situación similar oscilando entre la región Atlántica con un 56.69% y la Central con 53.86% con la prevalencia más baja. Tanto para los niños de 5 años como para las edades de 12 y 15 años, en el régimen subsidiado se encuentran las prevalencias más altas, siendo de 9.14% para los niños de 5 años con dentición temporal y de 62.09% para los adolescentes y jóvenes en su dentición permanente<sup>19</sup>. (Ministerio de salud, 2019)

Las diferencias por sexo no son muy amplias para los jóvenes de 12 y 15 años, dado que en los hombres la prevalencia es de 59.60% frente a las mujeres que se presenta en el 58.53%; en la dentición temporal las estimaciones no cumplen con los parámetros mínimos estadísticos de calidad establecidos (Ministerio de salud, 2019)

A nivel del departamento Norte de Santander se conocen estudios de fluorosis dental en algunos municipios como Ragonvalia con un 63,15% (Diaz Ochoa y col., 2016), el Zulia con un 90,26% y Cucutilla con un 68% (Celis Cuesta y col., 2017)

### **Factores de riesgo**

La ingesta excesiva de flúor puede provenir de una sola fuente con altas concentraciones del ion o de múltiples fuentes con concentraciones medias o bajas pero que al sumarse exceden los niveles hasta ahora considerados aceptables (0,05 a 0,07 mg/kg de peso corporal). Por esta razón, cuando se evalúa la seguridad de los niveles de ingestión de flúor es importante considerar las

diferentes fuentes a las que accede la población. (Celis Cuesta y col., 2017). Los factores asociados a la fluorosis dental son los siguientes:

- Complementos de fluoruros excesivos, tales como la sal de mesa y agua potable.
- Consumo de pasta dental fluorada, como sucede con los niños menores de cinco años que la ingieren durante el cepillado dental, y que contienen concentraciones más altas a las recomendadas por la Organización Mundial de la Salud.
- Alto contenido de fluoruro en bebidas embotelladas, como jugos y bebidas gaseosas, así como consumo excesivo de té, el cual tiene 100 a 300 partes por millón cuando proviene de hoja seca.
- Consumo de agua hervida, que provoca que se concentre la cantidad de fluoruro de dicho líquido en 66 %. (Azpeitia Valadez, Sánchez Hernández, & Rodríguez Frausto, 2019)

La indiscriminada aplicación tópica de flúor solo puede agravar un estado de fluorosis ya establecido en las capas superficiales del esmalte. En dientes sanos el efecto es benéfico. El flúor en niveles óptimos evita 30 a 39 % la caries dental en la dentición temporal, 11 a 38 % en la mixta y 35 % en la permanente. En México se reconoce el centro y norte del país como zonas endémicas de fluorosis; las zonas de elevada altitud sobre el nivel del mar (Hidalgo y Estado de México) con una concentración de 0.60, 1.4, 1.6 y 2.8 p. p. m. de flúor en agua, tuvieron incidencia de fluorosis superior a 90 %. Investigaciones en Guanajuato señalan un promedio de concentración de flúor para pozos por arriba de 0.7 p. p. m., en aguas embotelladas un promedio de 1.75 p. p. m. y 47 % de fluorosis dental. (Azpeitia Valadez, Sánchez Hernández, & Rodríguez Frausto, 2019)

Algunas zonas del estado de Guanajuato se consideran de riesgo alto para padecer fluorosis dental por la calidad de las aguas destinadas al consumo humano; aunado a ello, en el presente estudio se identificaron otros factores de riesgo como la ingestión de jugos y bebidas gaseosas embotelladas, ingesta de té y uso de pastas fluoradas, entre otros. (Azpeitia Valadez, Sánchez Hernández, & Rodríguez Frausto, 2019)

En provincia de Imbabura, Ecuador se encuentran variables de índice de fluorosis en bebidas de consumo habitual por el niño, donde se advierte que existe una diferencia estadísticamente significativa, lo cual nos lleva afirmar que la bebida envasada de consumo habitual del niño, repercute en la presencia de un grado de fluorosis, y las bebidas preferidas son: Gaseosas y refrescos, según el comité de nutrición de la Asociación Española de pediatría el contenido de flúor en las bebidas refrescantes y gaseosas depende de la concentración de flúor del agua con el que se elaboran, y es en consecuencia muy variable; en estudio con 332 bebidas envasadas, oscilo entre 0,02 y 1,88 mg/l , y para evitar el riesgo de fluorosis dental , sería deseable que indicase en la etiqueta la concentración de flúor, este riesgo aumenta si se consume estas bebidas más de tres veces a la semana. También muestran resultados que el tipo de alimentación se relaciona con grados de fluorosis dental, la dieta más consumida por los niños que presentan fluorosis dental fue la hipocalórica e hiperproteínica, que como su nombre lo expresa es rica en proteínas y carbohidratos, en estos grupos encontramos alimentos con aporte natural de flúor y la fluorosis que produce es leve. (Martinez & Rivera, 2016-2017)

En recientes estudios se analizaron concentraciones de flúor encontradas en los alimentos como la panela que oscila entre 48 y 139 ppm (1mgF/kg), arroz 2,089 a 5,782 mgF/Kg, huevos ( 0,400 a 53,048 mgF/Kg), entre otros alimentos como carnes de pollo, cerdo, frutas y hortalizas, siendo estos alimentos de alto consumo diario y semanal a edades muy tempranas; los niveles de

flúor encontrados en los alimentos analizados no son suficientes por si solos para producir fluorosis pero son una fuente que al sumarla con otras, pueden contribuir a una ingesta de flúor excesiva. De acuerdo a los resultados observados en el IV Estudio Nacional de Salud Bucal-ENSAB IV realizado en Colombia, en el 2014, el problema de fluorosis dental se ha aumentado desde 1998 (ENSAB III), pasó de una prevalencia de 11,03% (en población de 5, 6, 12 y 15 años) a 59,08% (en población de 12 y 15 años), consistente con el aumento a nivel mundial, lo que ha coincidido con el aumento en la ingesta desde múltiples fuentes de flúor, como se puede evidenciar en este estudio por las concentraciones de flúor encontrados en alimentos (arroz, huevo, frutas, panela, entre otros), que son de consumo desde edades tempranas, periodo Crítico de exposición, y además del flúor adicionado en la preparación de los alimentos a través de la sal fluorada. (jaramillo, 2015)

En Colombia, como en otros lugares del mundo, se presume que existe aumento en el riesgo de fluorosis dental, debido al incremento en la cantidad de flúor ingerida a través de múltiples fuentes. En el 2015 Estudio Nacional de Salud Bucal revelo que la prevalencia de fluorosis dental en niños de 6, 7 y 12 años es de 20,3%. (Celis Cuesta y col., 2017)

### **Tratamiento**

Las manchas ocasionadas por la fluorosis dental, particularmente en los dientes anterosuperiores, comprometen la estética del paciente y pueden afectar su autoestima. El tratamiento de estas manchas para conseguir una mejora estética de la sonrisa varía según el grado de severidad de la lesión. Los dientes con manchas blancas leves y de poca profundidad pueden tratarse con aclaramiento dental y microabrasión de la superficie del esmalte, mientras que las manchas fluoróticas moderadas y severas generalmente son tratadas con procedimientos mucho

más invasivos como restauraciones de resina compuesta, carillas o coronas. ( Pomacóndor-Hernández & Hernandes da Fonseca, 2019)

En cuanto a los casos leves de fluorosis, el aclaramiento dental es la primera opción de tratamiento, ya que es una estrategia no invasiva que puede esconder y enmascarar las manchas blancas. Sin embargo, dependiendo del grado de severidad de la lesión, este procedimiento no siempre llega a conseguir resultados estéticos completamente satisfactorios. (Pomacóndor-Hernández & Hernandes da Fonseca, 2019)

Por otro lado, la microabrasión es una técnica desarrollada para eliminar los defectos de coloración del esmalte dentario mejorando, de esta manera, el aspecto estético. La técnica se basa, esencialmente, en la remoción de las capas superficiales y es usada para tratar piezas dentarias con alteraciones de color en el esmalte que no superen los 0.2 mm de profundidad. Está indicada en casos de: irregularidades en la textura del esmalte; defectos estructurales del esmalte superficial, que normalmente se pigmentan; lesiones de caries incipientes; machas blancas; manchas post tratamientos ortodónticos; hipoplasia de esmalte; amelogénesis imperfecta; fluorosis leve o moderada (del Rosario Álvarez, Mandri, & Zamudio, 2015)

En años recientes ha sido desarrollada una nueva generación de materiales odontológicos conocidos como infiltrantes resinosos, que básicamente son resinas de baja viscosidad creadas para infiltrar las lesiones cariosas incipientes no cavitadas, y de esta forma paralizar la progresión de la lesión. Las lesiones cariosas incipientes se caracterizan por presentar una zona desmineralizada llamada cuerpo de la lesión, debajo de una aparente capa superficial intacta de esmalte. Los infiltrantes resinosos están compuestos principalmente por monómero trietilenglicoldimetacrilato (TEGDMA), y utilizan el principio de capilaridad para infiltrar y penetrar a través de las

microporosidades del esmalte superficial intacto y rellenar el cuerpo de la lesión cariosa incipiente ( Pomacóndor-Hernández & Hernandes da Fonseca, 2019)

La aparición de la fluorosis dental es el resultado de la exposición a múltiples fuentes como alimentos, sal fluorada, implementos de aseo bucal como cremas dentales o enjuagues bucales, los cuales presentan concentraciones considerables de flúor; teniendo en cuenta que estos hacen parte de la dieta y uso cotidiano de cada persona, por lo cual es necesario que las entidades encargadas pongan cartas en el asunto para tratar de mitigar esta problemática, ya que en recientes estudios epidemiológicos de exposición al fluoruro es catalogado como un problema de salud pública.

## **Diseño Metodológico**

### **Tipo de investigación**

El presente estudio es de carácter descriptivo basado en la literatura, ya que estos estudios tienen como objetivo la descripción de variables en un grupo de sujetos por un periodo de tiempo (habitualmente corto), sin incluir grupos de control. (Manterola, Quiroz, Salazar, & García, 2019)

### **Población y muestra**

La población y muestra se determinó por 50 artículos publicados desde el año 2000 hasta el año 2020 en revistas indexadas las cuales fueron encontradas para esta investigación por medio de los buscadores como lo son *Pubmed*, *Science Direct*, *Google académico*, *ELSEVIER*, *SciELO*, *Springer Link*, *base de datos de la Universidad Antonio Nariño*.

### **Criterios de inclusión y exclusión**

#### **Criterios de inclusión.**

- ✓ Artículos en un intervalo de tiempo de 2000 a 2020.
- ✓ Tesis de grado del tema de prevalencia de fluorosis dental.
- ✓ Artículos con textos completos.
- ✓ Artículos de revistas indexadas.
- ✓ Artículos de cualquier tipo de idioma

#### **Criterios de exclusión.**

- ✓ Artículos científicos que no se encuentre en el rango de 2000 a 2020

- ✓ Artículos científicos cuyo contenido no cumpla con información de utilidad para el proyecto.

### **Variables de estudio**

- ✓ Fluorosis dental
- ✓ Prevalencia de fluorosis dental
- ✓ Factores de riesgo
- ✓ Severidad

### **Materiales y métodos.**

Se realizó una recopilación de artículos relacionados con el tema de prevalencia de fluorosis dental en niños de 6 a 16 años, la búsqueda fue realizada en 7 diferentes plataformas biomédicas tales como *Pubmed*, *Science Direct*, *Google académico*, *ELSEVIER*, *SciELO*, *Springer Link*, *base de datos de la Universidad Antonio Nariño*. No se realizó filtro del idioma. Los términos utilizados fueron: “prevalencia”, “fluorosis”, “niños”.

La búsqueda se limitó a artículos de prevalencia de fluorosis dental y artículos que cuya información sirviera de utilidad para este proyecto. Fueron excluidos resúmenes, cartas y comunicaciones cortas. Las publicaciones variaron entre el año 2000 hasta el año 2020 de revistas indexadas y tesis de grado. Teniendo en cuenta esta información se obtuvieron artículos los cuales se dividen de la siguiente manera:

- 14 artículos y dos tesis que dan hablan de prevalencia de fluorosis dental.
- 14 artículos y dos tesis que establecen la severidad de la fluorosis dental.

- 13 artículos y una tesis que relacionan la prevalencia de fluorosis dental con la edad y 4 artículos y dos tesis con el género.
- 14 artículos y dos tesis donde se muestran los factores de riesgos asociados a la fluorosis dental

Una vez obtenida la muestra se procede a realizar una revisión específica para verificar la información y encontrar que relevancia podría aportar a esta revisión bibliográfica.

Análisis estadístico.

El análisis estadístico se basó en el esquema conceptual tales como cuadros o diagramas de flujo donde se realizó el análisis tomando como referencia los diferentes indicadores utilizados o presentados en los documentos estudiados. Se usó la base de datos de Excel.

## Resultados

Se realizó una revisión de la literatura que consta de 14 artículos y 2 tesis, los cuales varían con fechas del año 2000 a 2020, de diferentes autores y países del mundo, se tuvieron en cuenta artículos en idiomas como el español, inglés y portugués, con el fin de dar respuesta a lo proyectado en los objetivos.

### Prevalencia de fluorosis dental.

La prevalencia de fluorosis dental en niños de 6 a 16 años según la revisión de la literatura fue de 24.81% ya que de los 34039 niños que participaron en los estudios analizados 8448 padecieron la enfermedad (Tabla 4). En Colombia cifras reportadas en el ENSAB IV muestran una prevalencia de 62.15% para niños de 12 años y 56.05% para niños de 15 años.

**Tabla 4** Prevalencia de fluorosis dental

Autor/autores	Región	Edad	Muestra	Frecuencia
(Muñoz Hernández & et al., 2017)	Durango, México	10-12 años	100	96
(Gómez Scarpetta & et al., 2014)	Villavicencio, Colombia	8-12 años	459	302
(Ramírez Puerta & et al., 2016)	Andes, Antioquia, Colombia	12-15 años	400	192
(De la Fuente-Hernández & et al, 2016)	Guanajuato, México	6-16 años	402	374
(Zhou & et al., 2018)	China	12 años	27495	3684
(Armas-Vega & et al., 2019)	Ecuador	10-12 años	608	547
(Salazar & et al., 2015)	Quito, Ecuador	6-15 años	104	80
(Mafla & et al., 2014)	Pasto, Colombia	6-15 años	599	255
(Rajapakse & et al., 2017)	Distrito de Vavuniya, Sri Lanka	8-12 años	307	224
(Diaz Ochoa y col., 2016)	Ragonvalia, Norte de Santander, Colombia	6-16 años	364	209
(Celis Cuesta y col., 2017)	El Zulia, Norte de Santander, Colombia	12-15 años	349	315
(Ramírez Puerta & et al., 2006)	Cucutilla, Norte de Santander, Colombia	12-15 años	200	136
(Ramírez Puerta & et al., 2006)	Medellín, Colombia	6-13 años	1330	1078
(Sánchez-García & et al., 2004)	Querétaro, México	12-15 años	191	171
(Beltrán-Valladares & et al., 2005)	Campeche, México	6-9 años	320	180
(Azpeitia-Valadez & et al., 2008)	Guanajuato, México	6-15 años	456	270

(Pérez Patiño & et al., 2007)	Jalisco, México	6-12 años	355	335
<b>TOTAL</b>			<b>34039</b>	<b>8448</b>

*La tabla 4 muestra la prevalencia de fluorosis dental de acuerdo a la revisión de diferentes artículos. Autoría propia*

### **Severidad de fluorosis dental.**

Para la severidad de la fluorosis dental según el índice de Dean se tuvieron en cuenta 13 estudios donde se pudo observar que el grado más prevalente de fluorosis dental fue muy leve con un 37.50% (n=2516), leve con 30.66% (n=2057 niños), moderado 17.06% (n=1145 niños), normal 7.04% (n=471 niños), severo 4.21% (n=283 niños) y dudoso 3.53% (n=237 niños), para un total de 6709 niños que padecían fluorosis dental. En Colombia el ENSAV IV reporta el mayor grado de fluorosis dental el presentado por jóvenes de 15 años es el nivel cuestionable con el 39.04% y para los niños de 12 años el 41.11% presenta como mayor nivel de severidad el grado de muy leve.

**Tabla 5** Severidad de la fluorosis dental según el índice de Dean.

<b>Autor/autores</b>	<b>Región y país</b>	<b>Índice</b>	<b>Resultado</b>
(Ramírez Puerta & et al., 2016)	Andes, Antioquia, Colombia	Dean	2: 25.5% (49) 3: 37% (71) 4: 33.3% (64) 5: 4.2 (8)
(Mafla & et al., 2014)	Pasto, Colombia	Dean	0: 57.4% (344) 1: 0% 2: 0.2% (1) 3: 7.2% (43) 4: 31.4% (188) 5: 3.8% (23)
(Rajapakse & et al., 2017)	Distrito de Vavuniya, Sri Lanka	Dean	0: 0 1: 11.7% (36) 2: 21.6% (66) 3: 20.8% (64) 4: 12% (37) 5: 6.8% (21)
(Celis Cuesta y col., 2017)	Cucutilla, Norte Santander, Colombia	de Dean	0: 22% (44) 1: 0% 2: 34% (68) 3: 40% (80) 4: 3.50% (7) 5: 0.5% (1)
		Dean	0: 9.74% (34)

	El Zulia, Norte de Santander, Colombia		Dean	1: 0.57% (2) 2: 19.77% (69) 3: 59.03% (206) 4: 10.89% (38) 5: 0%
(Díaz Ochoa y col., 2016)	Ragonvalia, Norte Santander, Colombia	de	Dean	0: 0% 1: 0% 2: 63.15% (230) 3: 20.09% (73) 4: 14.35% (52) 5: 2.39% (9)
(Sánchez-García & et al., 2004)	Querétaro, México		Dean	0: 6.3% (12) 1: 4.2% (8) 2: 15.2% (29) 3: 10.5% (20) 4: 26.7% (51) 5: 37.1% (71)
(Beltrán- Valladares & et al., 2005)	Campeche, México		Dean	0: 0% 1: 45% (144) 2: 10% (32) 3: 0% 4: 1.3% (4)
(Azpeitia-Valadez & et al., 2008)	Guanajuato, México		Dean	0: 0% 1: 0% 2: 50% (134) 3: 40% (109) 4: 8% (21) 5: 2% (6)
(Pérez Patiño & et al., 2007)	Jalisco, México		Dean	0: 20 1: 24 2: 72 3: 117 4: 17 5: 2% (6)
(Muñoz Hernández & et al., 2017)	Durango, México		Dean	3: 71% (71) 4: 25% (25)
(Zhou & et al., 2018)	China		Dean	2: 6.3% (1732) 3: 4.3% (1182) 4: 2.3% (632) 5: 0.5% (138)
(Salazar & et al., 2015)	Quito, Ecuador		Dean	0: 16% (17) 1: 22% (23) 2: 33% (34) 3: 20% (21) 4: 9% (9)

*La tabla 5 muestra la severidad de la fluorosis dental, donde ubica la región de cada estudio, el índice utilizado y su resultado. Autoría propia*

En el análisis de la severidad de fluorosis dental según Thylstrup y Fejerskov se tuvieron en cuenta 3 estudios en los cuales se encontró que los grados más prevalentes fueron TFI=1 con 29.58% (n=494 niños), TFI=2 con 23.59% (n=394 niños) y TFI=3 con 13.10% (n=218 niños). Se evidencio un porcentaje significativo para niños que no presentaron fluorosis dental TFI=0 de 12.63% (n=211 niños), los grados más severos fueron los menos frecuentes con TFI=4 6.04% (n=101 niños), TFI=6 5.02% (n=84 niños), TFI=7 4.43% (n=74 niños), TFI=5 2.57% (n=43 niños), TFI=8 2.45% (n=41 niños) y TFI=9 de 0.59 (n=10 niños) respectivamente, para un total de 1670 niños afectados con fluorosis dental según la severidad de este índice

**Tabla 6** Severidad de la fluorosis dental según el índice de Thylstrup y Fejerskov.

<b>Autor/autores</b>	<b>Región y país</b>	<b>Índice</b>	<b>Resultado</b>
(Gómez Scarpetta & et al., 2014)	Villavicencio, Colombia	Thylstrup y Fejerskov	TF0: 34.2% (157) TF1: 23.7% (109) TF2: 31.4% (144) TF3: 8.3% (38) TF4: 2.4% (11)
(De la Fuente-Hernández & et al, 2016)	Guanajuato, México	Thylstrup y Fejerskov	TF0: 0.8% (3) TF1: 7% (28) TF2: 7.2% (29) TF3: 9.7% (39) TF4: 14.4% (58) TF5: 9.2% (37) TF6: 20.6% (83) TF7: 18.4% (74) TF8: 10.2% (41) TF9: 2.5% (10)
(Armas-Vega & et al., 2019)	Ecuador	Thylstrup y Fejerskov	TF0:10.03% (61) TF1: 24.01% (146) TF2: 36.35% (221) TF3: 23.19% ( 141) TF4: 5.26% (32) TF5: 0.99% (6) TF6: 0.16% (1)

*La tabla 6 muestra la severidad de la fluorosis dental según Thylstrup y Fejerskov, donde ubica la región de cada estudio, el índice utilizado y su resultado. Autoría propia*

### Relación de la prevalencia de fluorosis dental con la edad y el género.

Para la relación de la edad se clasificaron en dos rangos de edad, de 6 a 12 años y mayores de 12 años, se determinó que donde más hubo afectación de fluorosis dental fue en los niños de 6 a 12 años, con un 71.94% lo que quiere decir que de 4277 niños que se incluyeron en este rango, 3077 tenían fluorosis dental y el rango de edad donde menos afectación hubo fue el de los niños mayores de 12 años con un 16.29% en este rango la muestra fue de 28892 niños a una frecuencia de 4708 niños afectados. (Tabla 7) se excluye un artículo y una tesis por no especificar por edad la frecuencia de niños afectados.

**Tabla 7** Prevalencia de fluorosis en relación con la edad.

<b>Autor</b>	<b>Patología</b>	<b>Edad</b>	<b>Muestra</b>	<b>frecuencia</b>
(Beltrán-Valladares & et al., 2005)	Fluorosis dental	6-12 años	320	180
(Azpeitia-Valadez & et al., 2008)	Fluorosis dental	6-12 años	422	255
(Ramírez Puerta & et al., 2016)	Fluorosis dental	>12 años	34	15
(Pérez Patiño & et al., 2007)	Fluorosis dental	>12 años	400	192
(Gómez Scarpetta & et al., 2014)	Fluorosis dental	6-12 años	355	335
(Sánchez-García & et al., 2004)	Fluorosis dental	6-12 años	459	302
(Zhou & et al., 2018)	Fluorosis dental	>12	191	171
(Mafla & et al., 2014)	Fluorosis dental	>12	27495	3684
(Rajapakse & et al., 2017)	Fluorosis dental	6 a 12 años	599	255
(Celis Cuesta y col., 2017)	Fluorosis dental	6 a 12 años	307	224
	Fluorosis dental	>12	349	315
(Ramírez Puerta & et al., 2006)	Fluorosis dental	>12	200	315
	Fluorosis dental	6 a 12 años	1107	883
	Fluorosis dental	>12 años	223	195
(Muñoz Hernández & et al., 2017)	Fluorosis dental	6-12 años	100	96
(Armas-Vega & et al., 2019)	Fluorosis dental	6-12 años	608	547
<b>TOTAL</b>			<b>33169</b>	<b>7785</b>

*La tabla 7 relaciona la prevalencia de fluorosis según la edad de cada uno de los estudios. Autoría propia*

De los 16 estudios que se usaron para evaluar la prevalencia de fluorosis dental respecto al género, 6 especificaron en cuanto a este, de esta manera se encuentra que el género que más se vio afectado

fue el masculino con un 33.20% (1110 niños) seguido de femenino con un 32.81% (1097 niñas) diagnosticados con fluorosis dental de la muestra total de 3343 niños participantes. (Tabla 8)

**Tabla 8** Prevalencia de fluorosis en relación del género.

Autor	Patología	muestra	Género masculino (n)	Género femenino (n)
(Ramírez Puerta & et al., 2016)	Fluorosis dental	400	105	87
(Sánchez-García & et al., 2004)	Fluorosis dental	191	86	85
(Gómez Scarpetta & et al., 2014)	Fluorosis dental	459	155	147
(Mafla & et al., 2014)	Fluorosis dental	599	122	133
(Díaz Ochoa y col., 2016)	Fluorosis dental	364	108	101
(Ramírez Puerta & et al., 2006)	Fluorosis dental	1330	534	544
<b>TOTAL</b>		<b>3343</b>	<b>1110</b>	<b>1097</b>

*Nota: la tabla 8 relaciona la prevalencia de fluorosis según el género de cada uno de los estudios. Autoría propia*

### **Factores de riesgo de la fluorosis dental.**

Para la identificación de los factores de riesgo que favorecen la prevalencia de la fluorosis dental se revisaron 15 estudios donde se demostró que la causa que más predominó fue el uso de pastas dentales en las edades de formación de la dentición permanente, seguido del agua con altas concentraciones de flúor, el uso de enjuagues bucales, consumo de bebidas embotelladas, aplicaciones tópicas de flúor y algunos factores alimentarios. (Tabla 9)

**Tabla 9** Factores de riesgo de fluorosis dental.

Autor/autores	País	Factor de riesgo
(Ramírez Puerta & et al., 2016)	Andes, Antioquia, Colombia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flúor tópico</li> <li>• Ingesta de alimentos con flúor</li> </ul>
(De la Fuente-Hernández & et al, 2016)	Guanajuato, México	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua con alto contenido de flúor</li> <li>• Pastas dentales</li> </ul>
(Sánchez-García & et al., 2004)	Querétaro, México	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residencia en la zona</li> <li>• Agua con alto contenido de flúor</li> </ul>
(Beltrán-Valladares & et al., 2005)	Campeche, México	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pastas dentales</li> <li>• Enjuagues bucales</li> </ul>
(Azpeitia-Valadez & et al., 2008)	Guanajuato, México	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flúor tópico</li> <li>• Bebidas embotelladas</li> </ul>
(Pérez Patiño & et al., 2007)	Jalisco, México	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pastas dentales</li> <li>• Agua con alto contenido de flúor</li> </ul>

(Muñoz Hernández & et al., 2017)	Durango, México	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bebidas embotelladas</li> <li>• Agua hervida</li> <li>• Agua embotellada</li> <li>• Agua con altos contenidos de flúor</li> </ul>
(Gómez Scarpetta & et al., 2014)	Villavicencio, Meta, Colombia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos que contienen fluoruros</li> </ul>
(Zhou & et al., 2018)	China	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factores económicos</li> </ul>
(Armas-Vega & et al., 2019)	Ecuador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua de la llave</li> <li>• Bebidas embotelladas</li> <li>• Pastas dentales</li> </ul>
(Salazar & et al., 2015)	Quito, Ecuador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pastas dentales</li> </ul>
(Díaz Ochoa y col., 2016)	Ragonvalia, Norte de Santander, Colombia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua con alto contenido de flúor</li> </ul>
(Rajapakse & et al., 2017)	Distrito de Vavuniya, Sri Lanka	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua subterránea</li> </ul>
(Celis Cuesta y col., 2017)	Cucutilla, Norte de Santander	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo de sal fluorada</li> </ul>
(Celis Cuesta y col., 2017)	El Zulia, norte de Santander	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pastas dentales</li> </ul>
(Ramírez Puerta & et al., 2006)	Medellín, Antioquia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pastas dentales</li> <li>• Enjuagues bucales</li> </ul>

---

*La tabla 9 relaciona los factores de riesgo que predominaron en cada estudio. Autoría propia.*

## Discusión

Una de las estrategias utilizadas para prevenir el desarrollo y progresión de la caries, es el uso de flúor que ha demostrado científicamente su eficacia. En este contexto, surgió la fluoruración de alimentos de alto consumo poblacional como la sal, la leche y el agua potable. La fluoruración del agua potable es una acción de carácter masivo, equitativo y de alto impacto; que ha sido implementado por diversos países desde la década de 1950, cuando la Asociación Dental Americana (ADA) recomendó esta medida para la prevención de caries en la población de Estados Unidos, apoyada posteriormente por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y Organización Panamericana de la Salud (OPS). ( Olivares, Arellano, & Cortés, 2013)

La fluorosis dental es una condición irreversible causada por la ingestión excesiva de fluoruro durante la formación del diente. Es la primera señal visible de que un niño ha sido sobrepuesto al fluoruro. Es una condición que aparece como el resultado de la ingesta de demasiado fluoruro durante el período de desarrollo de los dientes, generalmente desde que se nace hasta que se cumplen 6-8 años. Niveles demasiado altos de fluoruros pueden perturbar el buen funcionamiento de las células que forman el esmalte y por lo tanto, impiden que el esmalte madure de forma normal. (Hidalgo-Gato Fuentes, Duque de Estrada Riverón, Mayor Hernández, & Zamora Díaz, 2007)

El fluoruro causa la afección, dañando las células formadoras de esmalte, el odontoblasto. El daño a estas células resulta en un desorden en la mineralización; dependiendo del tiempo de exposición y la cantidad de fluoruro. Esto produce un moteado del diente que se presenta inicialmente como las "manchas blancas", que van manchando permanentemente y progresan al castaño y finalmente los dientes jaspeados. El diente se pone más poroso, la porosidad del diente

afectado aumenta dependiendo del grado de fluorosis. El grado de fluorosis se relaciona directamente con la erupción del diente. 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. (Hidalgo-Gato Fuentes, Duque de Estrada Riverón, Mayor Hernández, & Zamora Díaz, 2007)

Recientes estudios realizados dejan en evidencia que en países como México los problemas con la fluorosis dental son bastantes severos. En zonas como Durango, Jalisco y Querétaro, las prevalencias de fluorosis dental alcanzan cifras alarmantes de 96%, (Muñoz Hernández & et al., 2017) 94.3% (Pérez Patiño & et al., 2007) y 89.5% (Sánchez-García & et al., 2004) respectivamente, en otras como Guanajuato y Campeche se registran cifras más bajas que alcanzan un 59.2% y 56.3% cantidades todavía bastantes considerables. Pero no solo en México los niveles de fluorosis dental son demasiado elevados, estudios realizados en países como Colombia muestran tasas altas de niños que padecen fluorosis dental, según cifras del ENSAV IV la prevalencia para niños de 12 años alcanza un 62.15% y para niños de 15 años un 56.05%, en otras regiones como el Zulia, Cucutilla y Ragonvalia en Norte de Santander alcanzan cifras de 90.26%, 68% y 57,41% respectivamente, en otras zonas como Medellín (81%) y Villavicencio (65.8%). Los estudios anteriores no concuerdan con lo reportado de autores como (Zhou & et al., 2018) quien arroja una prevalencia total de fluorosis para el gigante del sudeste asiático China de 13.4%, habiendo una diferencia bastante significativa si se compara con lo reportado en los países de américa latina.

En estudios de 2001 en Xochimilco, México la fluorosis era muy leve o leve en 15.9% mientras que en 2006 fue del 29.45%, es decir, un incremento de 13.5%. Otros autores también han hallado un aumento en la prevalencia y severidad de la fluorosis dental en varios países del mundo y en distintos estados de la República Mexicana. En 2001 el ICF fue de 0.28, menor que el

obtenido en otras investigaciones; comparando los valores con los del 2006 el incremento fue de 0.15. El valor en 2001 indicaba que la fluorosis dental no constituía un problema de salud pública, mientras que el de esta investigación alcanza un valor estimado como límite. (Molina-Frechero , Castañeda-Castaneira, Sánchez-Flores, & Robles-Pinto, 2007)

De acuerdo a los hallazgos de este estudio, la severidad de la fluorosis dental con mayor frecuencia es la muy leve con un porcentaje de 37.50%, leve con un 30.66%, seguido de moderada con un porcentaje de 17.06% y con menor frecuencia se encuentra la fluorosis severa con un porcentaje de 4.21%, la diferencia de porcentajes fue estadísticamente significativa lo que da similitud con los resultados encontrados en estudios de que la clasificación leve y muy leve fueron las de mayor frecuencia. En Querétaro, México los resultados del estudio de (Sánchez-García & et al., 2004) contradicen el resultado de la investigación, ya que al evaluar la severidad de fluorosis dental según el índice de Dean las más frecuente fueron la severa, seguida de la moderada

Al relacionarse la edad con la prevalencia de fluorosis dental se encontró que hubo una diferencia bastante significativa en relación a los rangos de edad, donde se evidenció que el rango más afectado fue el de los niños de 6 a 12 años con un 71.94% frente a un 16.29% en la población de niños mayores de 12 años. Al observar la relación del género con la fluorosis también dejó en evidencia que el más afectado fue el masculino con un 33.20% comparado con el femenino con un 32.84% lo que no muestra una discrepancia significativa en cuanto a lo que a esta variable corresponde.

Los valores de algunas investigaciones son más preocupantes comparados con los de otros países como Estados Unidos, Canadá, Noruega, Inglaterra, Colombia y Argentina, donde la fluorosis es muy baja en zonas con concentraciones similares de flúor en el agua de consumo. Los

resultados sobre consumo de sustancias y alimentos con flúor permiten asegurar que el origen de la fluorosis no son los niveles de flúor en el agua potable y que los factores que inciden en el aumento y severidad de la fluorosis dental son el uso y consumo excesivo de fluoruros contenidos en diversos productos del mercado. (Molina Frechero, y otros, 2017) Esto contradice lo expresado por (Azpeitia-Valadez & et al., 2008) donde menciona que uno de los factores que influyen en el aumento de fluorosis es la concentración de flúor en el agua potable que consume la población. De momento no se puede considerar como factor único de riesgo que explique la prevalencia de fluorosis, ya que la dependencia encargada de los procesos de potabilización y distribución del agua en la localidad donde se realizó la investigación sostiene que la concentración de flúor se encuentra en grado óptimo sin rebasar los límites establecidos, situación que está por comprobarse. Existen otros factores de riesgo que participan en la prevalencia encontrada, como el alto consumo de bebidas embotelladas en la región, debido a que las compañías refresqueras que surten principalmente a esta región no tienen control de calidad en los niveles de flúor del agua utilizada para la elaboración de sus productos.

Por otra parte, (Martínez Herrera & et al., 2007) alude que tras lograr la elaboración participativa con actores de la disciplina en el país, participantes del Plan Nacional de Salud Bucal 2005 – 2008, y luego de plasmar dicho plan en la Resolución 3577 de 2006, se reconocen acciones en vía de resolver la problemática que afecta la salud bucal, el descuido por la salud bucal de los colombianos y la posibilidad de destinar recursos económicos para apoyar desarrollos de intervención, investigación y seguimiento del mejoramiento de la misma, ya que el gremio de los odontólogos y los académicos especialistas en la materia han hecho un seguimiento constante a estos problemas. Por tal razón, se ha considerado importante reconocer los referentes y las representaciones que emanan de las diversas formas de interpretar, entender y avalar las políticas

en su quehacer, es decir, desde la participación mancomunada de los entes del orden local, regional y nacional, la comunidad en su saber y entender por el bienestar y los satisfactores, el concepto de autocuidado y de salud colectiva.

## Conclusiones

La prevalencia de fluorosis dental según la revisión de la literatura fue de 24.81% (n=8448) del total de la muestra (n=34039), así mismo que los grados de severidad más frecuente en la escala de Dean fue el muy leve 37.50%, leve 30.66% y moderado 17.06%.

Se determinó que el género en que se presentó mayor frecuencia de fluorosis dental fue el masculino con un 33.20% y por rango de edad el de 6 a 12 años con 71.94%.

Los factores de riesgo identificados que predisponen la fluorosis dental fueron múltiples, en lo que se destacan el consumo de agua en fuentes con altos niveles de fluoruro, los alimentos que contribuyen al aumento de fluoruros en el organismo y el uso de pastas dentales no adecuados para la edad en el momento del cepillado diario.

### **Recomendaciones**

Realizar estudios epidemiológicos sobre fluorosis dental en las poblaciones, para determinar los niveles prevalentes de esta alteración, si consideramos que factores como la ubicación geográfica, climáticos, nutricionales pueden contribuir a exacerbar aquella alteración

Es importante que los profesionales de la salud oral instruyan a los padres de familia mediante campañas de promoción y prevención para que conozcan los factores de riesgo que favorecen la fluorosis dental en los niños de edades susceptibles.

Se recomienda una futura investigación experimental, para evaluar la prevalencia de fluorosis dental en niños que acuden a la clínica odontológica de la universidad Antonio Nariño, teniendo en cuenta que debido a la pandemia COVID-19 esta no pudo ser ejecutada.

## Bibliografía

- Adorno D, Ortega A, Gajardo P, Salazar A, Morales I, Werlinger F, Rojas S, Molina A, Echeverría S, Jara J, Jara L & Urzúa B. Diversity of clinical, radiographic and genealogical findings in 41 families with amelogenesis imperfecta. *Journal of Applied Oral Science*, 27, 1-11.
- Angulo M, Cuitiño E, Molina N, Göran C. (2019). The association between the prevalence of dental fluorosis and the socioeconomic status and area of residence of 12-year-old students in Uruguay. *Acta Odontologica Scandinavica*, 12 (1) 1-5.
- Armas A, González F, Rivera M, Mayorga M, Banderas V, Guevara O. (2019). Factors associated with dental fluorosis in three zones of Ecuador. *Journal of Clinical Dentistry and Research*, 11 (1), 42-48.
- Calderón J, López N, Dobarganes A. (2014). Características generales de la fluorosis dental. *Revista Electrónica Dr. Zoilo E. MarinelloVidaurreta*, 3 (12), 1-12.
- Castiblanco G, Martignon S, Castellanos J, Mejía W. (2017). Pathogenesis of dental fluorosis: biochemical and cellular mechanisms [Patogénesis de la fluorosis dental: mecanismos bioquímicos y celulares. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*, 28 (2), 408-421.
- Durán R, Durán E, Ojeda G, Castellanos W. (2017). Distribución geográfica de fluoruros en el agua de red de abastecimiento público en la provincia de Tucumán, Argentina. *Salud Colectiva*, 13 (1), 105-122.

- González N, Rubio C, Gutiérrez A, González G, Hardisson A y Revert C. (2015). El agua de consumo como fuente de exposición crónica a fluoruro en Tenerife; evaluación del Riesgo. *Nutrición hospitalaria*, 31 (4), 1787-1794.
- Guanaes M, Capel P. (2018). Caries and fluoridated water in two Brazilian municipalities with low prevalence of the disease. *Revista Saude Publica*, 52 (28), 1-11.
- Guerrero A, Domínguez R. (2018). Fluorosis dental y su prevención en la atención primaria de salud. *Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta*, 43 (3), 1-8.
- Gutiérrez N. (2017). Defectos del esmalte en dentición temporal en niños prematuros con muy bajo peso al nacer: reporte de tres casos. *Revista científica odontológica*, 13 (1), 1-10
- Hernández J, Aguilar F, Cintra C. (2016) Fluorosis dental y factores asociados en estudiantes residentes de comunidades del estado de Guanajuato, México. *Entreciencias: diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 4 (11), 1-9.
- Hurtado, P., Tobar-Tosse, F., Osorio, J., Orozco, L., & Moreno, F. (2015). Amelogenesis imperfecta: Literature review. *revista estomatología.*, 23(1), 32-41.
- Jáudenes J, Hardisson A, Gutiérrez A, Rubio C, Revert C. (2015). Evaluación del riesgo tóxico por la presencia de fluoruro en aguas de bebida envasada consumidas en Canarias. *Nutrición hospitalaria*, 32 (5), 2261-2268.
- Lozano E, Bocanegra M, Cervantes M, Rocha D, Moreno F y Moreno O. (2016). Evaluación de daño genotóxico y neurotóxico en población expuesta a Fluor y Arsénico. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 47 (2), 45-50.

- Mahnaz A, Gholamreza S, Hossein A, Nastaran V. (2018). Rehabilitation of a patient with amelogenesis imperfecta and severe open bite: A multidisciplinary approach. *Clinical Case Reports*, 7, 275- 283.
- Malek T, Derakhshani R, Tavallaie M, Raof M, Hasheminejad N & Haghdoost A. (2017). Analysis of Ground Water Fluoride Content and its Association with Prevalence of Fluorosis in Zarand/Kerman: (Using GIS). *Journal of Dental Biomaterials*, 4 (2), 379-386.
- Martignon S, Opazo M, Velásquez M, Orjuela I, Avila V, Martinez E, Gonzalez M, Ruiz J, Silva B. (2017). Geochemical characterization of fluoride in water, table salt, active sediment, rock and soil samples, and its possible relationship with the prevalence of enamel fluorosis in children in four municipalities of the department of Huila (Colombia). *Environmental Monitoring and Assessment*, 189 (6), 1-22.
- Martínez Herrera, E., & et al. (2007). Alcances y limitaciones del fluor dentro de la política pública en salud bucal en colombia. *REVISTA GERENCIA Y SALUD*, 6(13), 34-44.
- Meza B, Ortiz M, Ponce M, Castillo S, Flores R, Cubillas A. Implementación y evaluación de un programa de comunicación de riesgos por exposición a flúor en la comunidad de el fuerte, santa maría del río, san luis potosí, México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 32 (1), 87-100.
- Ministerio de salud. (10 de 10 de 2019). *ENSAB IV*. Obtenido de IV ESTUDIO NACIONAL DE SALUDBUCAL.:<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENSAB-IV-Situacion-Bucal-Actual.pdf>

- Molina N, Nevarez M, Nevarez A, González R, Irigoyen M, Sánchez L, López S & Bologna R. (2017). Impact of Dental Fluorosis, Socioeconomic Status and Self-Perception in Adolescents Exposed to a High Level of Fluoride in Water. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14 (73), 1-10.
- Muñoz M, Burciaga J, Cuevas J, Zambrano G. (2017). Correlación de polimorfismos del gen COL1A2 con fluorosis dental en niños mexicanos. *Acta Universitaria*, 27 (1), 83-87.
- Murillo G, Cob C, Mena N, Valverde A, Barrantes B, Berrocal A, Silva S. (2016). Hallazgos fenotípicos por imágenes con Tomografía Dental Volumétrica (TDV) en amelogenesis imperfecta. *Odovtos International Journal of Dental Sciences*, 18 (1), 83-91.
- Murillo G, Gamboa L, Morales F, Meza A, López A. (2015). Impacto emocional y en calidad de vida de individuos afectados por amelogenesis imperfecta. *Odovtos International Journal of Dental Sciences*, 17 (3), 73-85.
- Naranjo M. (2013). Terminología, clasificación y medición de los defectos en el desarrollo del esmalte. *Revisión de literatura Universitas Odontológica*, 32 (68), 33-44.
- Organizacion Mundial de la Salud. (2018). Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas. Obtenido de [http://www.who.int/ipcs/assessment/public\\_health/fluoride/es/](http://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/fluoride/es/)
- Osorio J, Naranjo M, Rodríguez M. (2016). Prevalencia de defectos de desarrollo del esmalte en dentición temporal, en una población bogotana. *Revista de Salud Pública*, 18 (6), 963-975.
- Posada G, Restrepo A. (2017). Factores de riesgo ambientales y alimentarios para la fluorosis dental, Andes, Antioquia, 2015. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 35 (1), 79-90.

- Pousette G, Hasselblad T, Stigsdotter A, Johansson A, Dahllof G. (2019) Experiences of Being a Parent to a Child with Amelogenesis Imperfecta, *Journal of Dentistry*, 7 (17), 1-10.
- Rajapakse P, Jayawardhane W, Lokubandara L, Gamage R, Dasanayake A & Goonaratna C. (2017). High prevalence of dental fluorosis among schoolchildren in three villages in Vavuniya District; an observational study. *Ceylon Medical Journal*, 62 (4), 218-221.
- Ramírez B, Molina H, Morales J. (2016). Fluorosis dental en niños de 12 y 15 años del municipio de Andes. *Revista CES Odontología*, 29 (1), 33-43.
- Saeger S, Leão M, Silva K, Correia F, Demarco F. (2018). Dental Fluorosis Treatment Can Improve the Individuals' OHRQoL? Results from a Randomized Clinical Trial. *Brazilian Dental Journal*, 29 (2), 109-116
- Vallejos R, Tineo P. (2015). Administración de fluoruros en salud pública en el Perú. Debilidades y obstáculos. *Revista Estomatológica Herediana*, 25 (1), 79-84.
- Zavala A, Roque M, Patiño M, Silva H. (2017). Characterization of Fluorotic Enamel After Microabrasion and Desensitizing Agent. *Odovtos International Journal of Dental Sciences*, 19 (1), 59-68.
- Zhou G, Yang L, Luo C, Liu H, Li P, Cui Y, Liu L, Yu X, Zeng Q, Chen J, Zhao Q, Dong L, Niu Q, Zhang S, & Wang A. (2019). Low-to-moderate fluoride exposure, relative mitochondrial DNA levels, and dental fluorosis in Chinese children. *Environment International* 127, 70-77.

Zhou Y, Chen D, Zhi Q, Tao Y, Wang X, Feng X, Tai B, Hu D, Wang B, Wang C, Zheng S, Liu X, Rong W, Wang W, Si Y, Lin H. (2018). The prevalence and associated risk indicators of dental fluorosis in china: findings from the 4th national oral health survey. *Chinese journal of dental research*, 21 (3), 205-211.