



Análisis de los informes epidemiológicos de la fluorosis dental en Colombia en el
periodo 2016 – 2019.

Orlando Arias Mora

Universidad Antonio Nariño

Sede Bucaramanga

Programa de Odontología

Bucaramanga

2020

Análisis de los informes epidemiológicos de la fluorosis dental en Colombia en el
periodo 2016 – 2019.

Orlando Arias Mora

Área de investigación: Ciencias de la salud

Línea de investigación: Promoción y prevención en salud oral

Línea de investigación

Promoción y prevención en salud oral

Tutor Temático

Odo. Mg. Exiomara Aguilar

Tutor Metodológico

Ps. Mg. Cesar Augusto Bautista H.

Universidad Antonio Nariño

Sede Bucaramanga

Programa de Odontología

Bucaramanga

2020

Tabla de contenidos

1. Introducción	8
2. Pregunta de investigación	11
3. Objetivos	12
3.1 Objetivo General	12
3.2 Objetivos Específicos	12
4. Marco teórico	13
4.1 Marco Referencial o estado del arte	13
4.2 Flúor y sus Generalidades	14
4.2.1 Relación del flúor con la salud.	15
4.2.2 Relación del flúor con las estructuras dentales y la odontología.	15
4.2.3 Mecanismos de acción del flúor.	16
4.2.4 Efectos del flúor en los dientes	17
4.2.5 Vías de administración del flúor.	18
4.3 Fluorosis dental	21
4.3.1 Descripción de la patología.	21
4.3.2 Estudio de la fluorosis, reseña histórica.	21
4.3.3 Clasificación de la fluorosis.	22
4.4 Índice de Dean.	23

	4
4.5 Índice de TFI.	24
4.6 Tratamientos para la fluorosis	25
4.7 Epidemiología	26
4.7.1 Vigilancia de la exposición de flúor en Colombia.	26
4.8 Impacto de la exposición del flúor en Colombia y la situación actual	30
5. Metodología	33
5.1 Tipo de estudio	33
5.2 Población y muestra	33
5.3 Matriz de Núcleos temáticos	34
5.4 Consideraciones Éticas	35
6. Resultados	37
6.1 Métodos y estrategias en el seguimiento de la fluorosis dental en Colombia del periodo 2016 al 2019	37
6.2 Comportamiento de la fluorosis en Colombia, periodo 2016 al 2019	39
6.3 Dinámica de los factores intervinientes en la fluorosis en Colombia, periodo 2016 al 2019	46
7. Conclusiones	50
9. Recomendaciones	52
10. Bibliografía	53

Lista de tablas

Tabla 1. Unidades de análisis	33
Tabla 2. Matriz de Núcleos Temáticos	34
Tabla 3. Resultados Métodos y estrategias	37
Tabla 4. Comportamiento de la fluorosis en Colombia	40
Tabla 5. Resultados Dinámica de los factores intervinientes en la fluorosis	46

Resumen

Este trabajo investigativo se desarrolló con el objeto de comprender las características y resultados analíticos de los informes epidemiológicos de la fluorosis dental en Colombia en el periodo 2016 al 2019, elaborados por las instituciones de vigilancia y control de salud pública en Colombia. El tipo de investigación diseñado fue de análisis documental con una metodología de análisis de contenidos a núcleos temáticos. Se analizaron los informes epidemiológicos de la fluorosis dental en Colombia en el periodo 2016 al 2019, elaborados por las instituciones de vigilancia y control de salud pública en Colombia. Los resultados más relevantes muestran que los métodos y estrategias que se han utilizado para el seguimiento de la fluorosis en Colombia, han incluido registros cuantitativos, que permiten contar con datos valiosos para el análisis de este proceso, tales como rangos de edad, sexo, territorio. Se han empleado muestras aleatorias o por conveniencia, de acuerdo a los datos de seguimiento aportados por el Sivigila. Se concluye que el aumento o disminución en las notificaciones de casos con fluorosis dental con respecto a cada periodo analizado, depende del fortalecimiento y disminución de la red de vigilancia Sivigila y las UPGD en todos los entes territoriales, es decir, de la disposición de las instituciones públicas de control epidemiológico y la contribución de los centinelas involucrados.

Palabras clave: Fluorosis dental, Epidemiología, Reportes, Flúor y Agua potable.

Abstract

This research work was developed in order to understand the characteristics and analytical results of the epidemiological reports of dental fluorosis in Colombia in the period 2016 to 2019, prepared by the public health surveillance and control institutions in Colombia. The type of research designed was documentary analysis with a methodology of content analysis to thematic nuclei. Epidemiological reports on dental fluorosis in Colombia between 2016 and 2019, prepared by public health surveillance and control institutions in Colombia, were analyzed. The most relevant results show that the methods and strategies that have been used to monitor fluorosis in Colombia have included quantitative records, which provide valuable data for the analysis of this process, such as age ranges, sex, territory. Samples have been used at random or for convenience, according to the monitoring data provided by Sivigila. It is concluded that the increase or decrease in the notifications of cases with dental fluorosis with respect to each period analyzed, depends on the strengthening and decrease of the Sivigila and UPGD surveillance network in all territorial entities, that is, on the disposition of the public institutions of epidemiological control and the contribution of the involved sentinels.

Keywords: Dental fluorosis, Epidemiology, Reports, Fluoride and Drinking water.

1. Introducción

Según datos del Ministerio de Salud y protección social (2016), la fluorosis dental es un evento de interés en salud pública ya que afecta en forma generalizada sin tener en cuenta raza, sexo, condición socioeconómicas o demográficas; su principal causa, es el exceso de flúor en el organismo ya sea por ingesta o por otros factores, teniendo en cuenta que este mineral se necesita en procesos sinápticos del sistema nervioso, así como en otros sistemas del organismo, haciendo su ingesta como necesaria e indispensable; en salud oral, se hace indiscutible su utilización como medida preventiva y está incluida en las estrategias de atención de salud para disminuir la caries dental (Aguledo, Martínez, Madrid, Vivares, & Rocha, 2013).

Desde esta perspectiva, el flúor está presente en el agua, la sal fluorizada de consumo diario, los enjuagues bucales, cremas dentales, barnices y geles de uso odontológico (Ramírez, Molina, & Morales, 2016), siendo esencial como elemento dentro del organismo y como materia prima en la salud oral conforme lo informa el Instituto Nacional de Salud (INS) (2019). El problema subyace en consecuencia a la alta ingesta de fluoruros y la prolongación de esta situación, especialmente en la etapa del desarrollo del esmalte dentario (desarrollo pre-eruptivo), afectando los mecanismos de mineralización del diente, dando origen a la fluorosis dental (2019).

Lo anterior conlleva a convertir a esta patología, en un defecto irreversible en el desarrollo del esmalte a nivel de los ameloblastos; estos defectos van desde manchas blancas tipo mota de algodón hasta la pérdida de la continuidad del esmalte (Browne, 2012); estos cambios presentados y su nivel de severidad, son temas de interés en la ciencia investigativa entorno al flúor en el organismo (Rivas & Huerta, 2005), colocado sobre la mesa una problemática de gran interés en la ciencia de la salud oral y es conocer los niveles y la forma en que se exponen las comunidades al flúor.

En esta materia, Colombia ha diseñado e implementado instrumentos para la supervisión de exposición al flúor; desde inicios de los años 90 se implementan los primeros estudios del Instituto Nacional de Salud (INS) para este tema, evidenciando prevalencia de fluorosis dental a causa de altos índices de este mineral en el agua potable, punto de partida para la realización del Estudio Nacional de Salud Bucal (ENSAB), con el cual de manera directa y ya como un evento epidemiológico, se reporta el predominio de fluorosis dental del 8% en niños de 5 años y del 62% y 56% en los adolescentes de 12 y 15 años según el INS (2012); contando en la actualidad Colombia con un sistema de vigilancia permanente en las entidades territoriales para el seguimiento y control de esta patología, promoviendo un interés investigativo en atención y prevención en salud oral, la cual determina datos y directrices en salud oral (Ramírez, Molina, & Morales, 2016).

En relación con lo mencionado anteriormente, se hace primordial que los odontólogos conozcan, entiendan y dominen la patología para una atención odontológica oportuna e integral y que no sea solo manejado como un problema estético, llegando a evitar por medio de la educación preventiva a los pacientes el surgimiento de nuevos casos, siendo indispensable que el odontólogo obtenga datos claros de la enfermedad, sus posibles diagnósticos diferenciales y datos epidemiológicos de la misma (Alvarez & Merlano, 2014)

En este sentido, hay que destacar falencias en formación y conocimiento de los odontólogos sobre la fluorosis dental como una patología que va más allá de ser solo un daño estético, sino un problema de salud que se puede conocer y prevenir, donde los instrumentos de vigilancia y control existentes son una fuente de información muy relevante para ese fin (Alvarez & Merlano, 2014).

Por consiguiente, se plantea un proyecto de investigación que aporte al gremio de la salud oral, información epidemiológica útil, confiable y oportuna referente a la fluorosis dental en

Colombia por medio de la comprensión y el conocimiento de los informes epidemiológicos de las entidades de salud que se encargan de la vigilancia y control en este campo, con el fin de fortalecer conocimientos y generar cambios en la percepción de dicha afección dental; así mismo, esta investigación permitirá ampliar el panorama sobre la fluorosis dental de los futuros odontólogos en la Universidad Antonio Nariño, aportando conocimientos e información en la praxis frente a este tema, aportando elementos de análisis y científicos en la construcción de políticas de salud pública en referencia a la salud oral en Colombia.

2. Pregunta de investigación

¿Cuáles son las características y resultados analíticos de los informes epidemiológicos de la fluorosis dental en Colombia en el periodo 2016 al 2019?

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Comprender las características y resultados analíticos de los informes epidemiológicos de la fluorosis dental en Colombia en el periodo 2016 al 2019, elaborados por las instituciones de vigilancia y control de salud pública en Colombia.

3.2 Objetivos Específicos

1. Examinar los métodos y estrategias en el seguimiento de la fluorosis dental en Colombia del periodo 2016 al 2019 de los informes epidemiológicos en salud pública.
2. Analizar el comportamiento de la fluorosis en Colombia en los informes epidemiológicos en salud pública durante el periodo 2016 al 2019.
3. Describir la dinámica de los factores intervinientes en la fluorosis en Colombia en los informes epidemiológicos en salud pública durante el periodo 2016 al 2019.

4. Marco teórico

4.1 Marco Referencial o estado del arte

La fluorosis dental como patología, ha sido motivo de análisis desde la década de 1900 con la curiosidad del Dr. Frederick McKay (Briseño, 2001), pero hasta 1930 – 1940 con las investigaciones del Dr. Trendley Dean y sus colegas del servicio de salud público de Estados Unidos, es que se logra concretar estudios epidemiológicos que definirían etiología, clasificación, prevalencia para aquel momento, su relación con la prevención de caries dental, así como la principal fuente de ingesta del elemento causal (concentraciones de flúor en el agua de consumo humano) (Dean, 1934).

Posteriormente, se introducen en el mundo diversas vías de administración de los fluoruros y con ello, surgen también las medidas de control para esas diferentes fuentes de exposición. En Colombia, en junio de 1965 se dio inicio a la distribución de la sal fluorada en algunas comunidades andinas, como parte de una prueba para comparar los resultados del uso del flúor en agua vs. sal, en materia de prevención de la caries. Este estudio fue realizado en el departamento de Antioquia, en colaboración del Servicio de salud de los Estados Unidos y la Universidad de Antioquia; y según la OPS (Estupián-Day, 2006), hasta ese momento fue el proyecto que mejor demostraba la efectividad de la fluoración en la sal.

A partir allí, se realizaron otras investigaciones a nivel del departamento de Antioquia, como la realizada por (Franco, y otros, 2003) en la que se evaluaba la concentración de flúor en la sal que se expendía en el país, encontrando valores que excedían los límites de 180-220 ppm. Así mismo, ese autor y colaboradores en 2005 estudiaron la ingesta de flúor por medio del uso

inadecuado de las cremas dentales en niños menores de 5 años de la ciudad de Medellín, encontrando que la ingesta total diaria, superaba la dosis óptima (Franco, y otros, 2005).

Finalmente, desde el 2012 a la fecha, se implementa la estrategia de vigilancia “centinela” de la exposición a flúor anual por parte del Instituto Nacional de Salud y el Ministerio de Salud y la Protección Social (Instituto Nacional de Salud, 2012), apoyándose en los entes territoriales del país, los prestadores de salud tanto públicos como privados y otros estudios específicos de diversos investigadores, como el realizado por (Gómez, y otros, 2014) donde se encontraron una prevalencia de fluorosis ($TFI \geq 1$) de 65,8%, concluyendo que en el municipio de Villavicencio, en los colegios públicos se presenta una elevada prevalencia de fluorosis con una severidad leve y moderada para la población infantil de 8 a 12 años, representando un problema de salud pública que requiere una mayor intervención de los organismos de control.

4.2 Flúor y sus Generalidades

El flúor (F) es un elemento químico clasificado en el grupo 17 (halógenos) de la tabla periódica. De todos los elementos de esa familia, es el más reactivo y electronegativo. A temperatura ambiente es un gas de color verde pálido, formado por moléculas di-atómicas de fluoruro (forma iónica del elemento); dichos fluoruros, se encuentran presentes en el suelo, plantas, aire, animales, agua; es así como se constituye en el 13º compuesto más abundante de la corteza terrestre (Vithanage, 2015).

Este elemento, posee gran afinidad a cationes de calcio y sodio, debido a su alta electronegatividad, lo que favorece la formación de compuestos estables como el fluoruro de calcio y el fluoruro de sodio, que están presentes en el agua principalmente. Específicamente, su presencia en el agua se debe a la infiltración y disolución de las rocas y el suelo que lo contienen. En aguas subterráneas se observa mayormente este fenómeno, donde la composición geológica

del suelo y las condiciones son favorables para su disolución. Se conoce que la concentración en agua alcanza aproximadamente de 0.7 y 1.2 mg/L, siendo esta una de las principales vías de ingesta de fluoruros para el ser humano, así como la ingesta de alimentos ricos en este elemento (Vitoria I. , 2002).

4.2.1 Relación del flúor con la salud. Para el ser humano y los animales, los fluoruros están presentes en los tejidos calcificados como huesos y dientes, por su alta afinidad con los iones de calcio; gracias a ello, se le atribuye también su característica de inhibir el inicio y desarrollo de la caries, así como favorecer la formación de calcio en el cuerpo humano (Vithanage, 2015).

Siendo así, el consumo de fluoruros tiene efectos que son de beneficio, pero en ciertas concentraciones son perjudiciales para la salud, siendo este, un rango muy estrecho entre las ingestas asociadas con sus consecuencias positivas y negativas (Liteplo, 2002).

Se conoce que la principal vía de absorción del flúor es por el tracto gastrointestinal, específicamente en el intestino delgado, hay una retención de flúor en el cuerpo humano que alcanza de un 60% - 90% en los tejidos óseos y dentales, lo que es un factor influyente en la aparición de patologías como fluorosis dental, fluorosis esquelética, entre otras (López N, 2015).

Por su parte, la enfermedad esquelética es una discapacidad invalidante que afecta millones de personas, en especial en zonas de África, India y China, siendo un evento de importancia en salud pública por su impacto en el bienestar socioeconómico de estos individuos (Liteplo, 2002).

4.2.2 Relación del flúor con las estructuras dentales y la odontología. Es conocido que el esmalte dental está conformado por tejido orgánico e inorgánico (Rivas J. H., 2005). En la parte inorgánica se distinguen cristales que se integran a partir de los minerales del calcio, fosfato y grupos hidroxilo; los cuales, en conjunto se configuran como “hidroxiapatita”. Pero así mismo

se pueden presentar sustituciones de iones como magnesio, sodio, cloro, potasio, carbonato, flúor, entre otros, que no se deberían encontrar en los cristales ideales (Castellanos, 2013).

El patrón de distribución de flúor en el esmalte se establece antes y después de la erupción del diente en boca y así mismo se da su efecto en cada estadio.

En la etapa pre-eruptiva, el flúor que es ingresado al cuerpo humano de manera sistémica, se incorpora a las estructuras dentales que están en proceso de mineralización y desarrollo, por medio del paquete vascular de cada diente (pulpa). Este hecho, aumenta levemente la resistencia a la desmineralización que sufrirán los tejidos dentales posterior a su erupción. Sin embargo, actualmente se reconoce que, el flúor bajo esta vía de administración, no logra una relevante prevención de la caries dental, sino que es responsable de interferir con el metabolismo de las células formadoras del esmalte dental (ameloblastos), provocando así la fluorosis dental (Vitoria I. G., 2012).

En su etapa post eruptiva, el flúor sistémico no tiene gran relevancia y juega un papel muy minúsculo en la formación de la estructura orgánica dental, debido a que únicamente la fracción que se excreta por medio de la saliva, es la que tendría la acción protectora significativa, por esta razón se adiciona desde la cavidad bucal a la superficie del esmalte, por medio de las pastas dentales, colutorios, geles o barnices fluorados, entre otros (Vitoria I, 2011).

4.2.3 Mecanismos de acción del flúor. El flúor tiene acción en los tejidos dentales de cuatro maneras descritas a continuación.

El primer mecanismo, se explica en la transformación de los cristales de hidroxiapatita (HAP) en cristales de fluorapatita (FAP), cambio que ocurre debido a un intercambio de los iones de calcio y flúor. Se reconoce que dichos cristales presentan mayor resistencia a la descalcificación producida por los ácidos (Ariza, 2009). La reacción química que ocurre es de

manera reversible y sucede en función de la concentración de flúor en el entorno del esmalte dental.

El siguiente método, tiene que ver con la inhibición de la desmineralización y la catálisis de la remineralización del esmalte que ya fue desmineralizado. Este fenómeno ocurre dependiente del pH de la cavidad oral; cuando existe aumento de acidez, se produce la descalcificación de los cristales de HAP y FAP, posteriormente entra en juego el sistema “buffer o tampón” que está compuesto por moléculas de calcio, fosfato y la saliva, las cuales producen una saturación en el medio de fósforo y del mismo calcio, disponibles para volver a reaccionar y es allí donde se lleva a cabo la remineralización (formándose nuevos cristales de HAP y FAP). Se conoce que el grado de acidez que produce el proceso de disolución de la hidroxiapatita y la fluorapatita es $\text{pH} < 5,5$ y $< 4,5$ respectivamente (Graciliano, 2016).

El tercer proceso, se refiere a la inhibición de glucólisis de las bacterias que forman la placa dental, especialmente el *Streptococcus mutans*. Dicho proceso de la bacteria, se conoce como el método por el cual degradan y fermentan las moléculas de glucosa, produciendo así los ácidos que desmineralizan la estructura dentaria (Graciliano, 2016).

Finalmente, el cuarto mecanismo de acción del flúor, es la reducción de la producción de polisacáridos de la matriz extracelular que forman las bacterias en la placa dental. Esta matriz le confiere las características a la placa de ser una comunidad microbiana sésil, de tener una fuerte adhesión al sustrato (diente) y así mismo entre ellas; a lo que el flúor, disminuyendo la producción de esos componentes, disminuye en gran medida la adhesión de las bacterias al tejido dental (Sardury, 2016).

4.2.4 Efectos del flúor en los dientes. Se conoce que el uso empírico de los fluoruros para la prevención de la caries dental, se remonta al último cuarto del siglo XIX; así mismo, en

adelante ha habido innumerables estudios que relacionan el uso del flúor con la disminución de la prevalencia en esta patología. El comité de expertos en fluoración del agua de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en un compilado de análisis, demostraron que la incidencia de caries dental era inferior en los niños que habían consumido agua natural con concentraciones considerables de flúor, frente a aquellos cuya agua de consumo tenía baja concentración de este mineral (Ericsson, 1958).

Posterior a ello, se ha conseguido que en la mayoría de países desarrollados y en vía de desarrollo, haya una disminución considerable entre un 20% - 50% en prevalencia de caries, a través de políticas públicas como la fluoración del agua potable de manera comunitaria, el uso de barnices y geles fluorados (tópico) y a la integración del mineral en el 90% de las pastas dentales (García, 2011).

4.2.5 Vías de administración del flúor. A la fecha, se conoce que los compuestos fluorados llegan a la estructura dentaria a través de dos vías: sistémica y tópica.

Uno de los métodos de aplicación es la fluoración de las aguas de consumo público. Todo tipo de agua posee una dosis de flúor que varía debido a la presencia de este elemento en la corteza terrestre, pero adicional a esto, se estima que casi la mitad de los países del mundo (casi todo el continente Americano y una porción de Europa, Asia, África, Oceanía), ajustan la concentración hasta alcanzar o equilibrar la dosis recomendada por la OMS (Ministerio de Salud y la Protección Social, 2016) como canal de uso colectivo y principal medida de salud pública, con el propósito de controlar los niveles de caries dental en las poblaciones o comunidades (García, 2011).

Las recomendaciones de la OMS en cuanto a concentración han variado con el paso del tiempo, pero finalmente en 1994 un panel de expertos propuso una concentración más baja que la manejada hasta ese momento, pasando de 0,7 - 1,2 mg/L a 0,5 – 1,0 mg/L (Ministerio de Salud y

la Protección Social, 2016) y recientemente el Federal Register de U.S.A ha recomendado bajar el nivel a un máximo de 0,7mg/L (Federal Register , 2011).

Otro de los métodos de aplicación por vía sistémica, es la fluorización de determinados alimentos como la sal, leche, harina o cereales. El consumo de la sal fluorada se ha extendido por todo el mundo, tanto así que utiliza en más de 30 países como uso doméstico y según estudios, siendo más predominante su consumo que el agua fluorada. La concentración oscila entre 200-250 mg(ppm) por kg, siendo esta recomendación válida para ejercer un efecto preventivo (García, 2011) (Graciliano, 2016).

Por otra parte, existe la vía tópica; siendo esta la aplicación directa del flúor sobre la superficie del diente, para ello se conocen varios métodos como el uso de pastas dentales, geles, colutorios, barnices, entre otros. Esta vía de administración se considera idónea por proveer dosis pequeñas pero continuas de fluoruros, generando menor riesgo de toxicidad, pero aportando todos los beneficios ya mencionados. (Ministerio de Salud y la Protección Social, 2016)

Las pastas dentales, contienen como principio activo la sal de monofluorofosfato de sodio, la cual es su presentación más estable para lograr equilibrio entre las moléculas de calcio dispuestas en los abrasivos que tiene la pasta y el flúor, sin perder su efecto cariostático (Aparecido, 2014).

La acción de esta sal en las cremas, consiste en elevar transitoriamente las concentraciones de fluoruro en la saliva y en el biofilm (película protectora de los dientes), puesto que se ha evidenciado poca manifestación de (F) con concentraciones de 0,016 ppm en las secreciones salivales naturales y posterior al uso de las pastas, esta se incrementa hasta 100 veces; evitando así la desmineralización del esmalte y provocando el fenómeno de remineralización. Se conoce que este efecto dura un tiempo promedio de 2 – 3 horas y se reduce en la medida en que el individuo no realice el retiro mecánico de excesos de placa, ya que los

subproductos liberados por la glucólisis de las bacterias superan la acción protectora del flúor (Zamora, 2006). Las cremas dentales se introdujeron al mercado en los años 60 y 70, siendo a la fecha utilizado más que un producto cosmético, como elemento esencial para mantener la salud bucal, con concentraciones entre 1100 y 1500 ppm (partes por millón), y se ha comprobado que esta vía de administración es el método más efectivo en la prevención de caries dental (Ministerio de Salud y la Protección Social, 2016).

Los enjuagues bucales o colutorios, son usados como vehículos para la aplicación de principios activos (como el flúor) a toda la superficie de los dientes y tejidos blandos. Dependiendo de la periodicidad de uso, se encuentran en concentraciones de 100 ppm – 1000 ppm; de esta manera se le atribuyen características de complemento a la acción mecánica del cepillado, junto a propiedades antimicrobianas y antiinflamatorias (Ministerio de Salud y la Protección Social, 2016).

Otros productos tópicos son los geles fluorados o barnices, los cuales son de uso profesional por parte de los odontólogos y no son clasificados como productos cosméticos, por lo tanto, no son de venta libre. El barniz de flúor en varios países, es utilizado como medida preventiva y terapéutica, puesto que tiene concentraciones muy altas (22.000 ppm aproximadamente) pero bajo una tecnología que favorece la liberación del fluoruro en forma lenta, penetrando desde la superficie del esmalte dental hasta los cristales más profundos de este; a su vez posee características de aplicación y secado que se consideran más seguras para reducir el riesgo de ingesta (Sar Sancakli, 2015).

Por su parte, entre los geles el de uso más común es el fluoruro fosfato acidulado (AFP), el cual ha sido demostrada su eficacia en la prevención de la caries dental, exponiendo al paciente a solo un 22% de exposición, dada su presentación (Mejàre, Mowafi, & Twetman, 2015).

4.3 Fluorosis dental

4.3.1 Descripción de la patología. El término de fluorosis dental, se usa para definir uno de los defectos del desarrollo del esmalte de tipo hipomineralización, cuya etiología está relacionada con la ingesta de flúor durante un tiempo prolongado, en dosis elevadas y durante el periodo de maduración en la etapa de formación dental. Este defecto se caracteriza por presentar un incremento en la porosidad del esmalte, con una distribución simétrica bilateralmente en los dientes, focalizada o generalizada. Su relevancia clínica se acentúa en las formas más severas, debido a la deficiencia biológica que predispone a la aparición de otras patologías como caries y sensibilidad, a su vez, de la deficiencia estética (Guerrero, 2018).

Se conoce que la severidad de la patología dependerá de la conjugación de una serie de factores implicados: la cantidad o concentración del flúor ingerido, del nivel de desarrollo del diente, la edad en la que se está expuesto el individuo, de la duración de la exposición y a la variación individual o susceptibilidad (Castrillón, 2015).

4.3.2 Estudio de la fluorosis, reseña histórica. La investigación de la patología y del flúor como causa principal, comenzó para el año 1901, gracias a la curiosidad de un odontólogo quien se encontraba haciendo sus prácticas profesionales en un pueblo de Colorado Springs – Estados Unidos. El joven dentista Frederick McKay se asombró al encontrar una gran cantidad de residentes nacidos de aquel lugar, tanto niños como adultos, con enormes manchas café en los dientes; estas eran permanentes y en algunos casos tan severas, que los dientes en su totalidad parecían coloreados con un tono chocolate. Interesado en estudiar acerca de la afección, emprendió su investigación, haciendo numerosas entrevistas a los habitantes del pueblo, los cuales creían podía deberse al exceso de alimentación con cerdo, la leche o el agua con exceso de calcio. Años después, obtuvo gran colaboración en su investigación, como la del Dr. G.V Black

(considerado el padre de la odontología moderna) con el cual, comenzaron a referirse a la afección como “esmalte moteado” y descubrieron que existía un alto riesgo en los dientes permanentes de padecer esta afección si sus antecesores temporales ya la habían sufrido. Posteriormente, McKay continúa con la duda sobre las sugerencias de los habitantes que quizá había un ingrediente en el agua que causaba tal patología. Para 1923, confirma su teoría al sugerir a unos habitantes el no uso de un bebedero de agua comunal y observar la disminución de la prevalencia de la enfermedad en los dientes permanentes de los menores. Finalmente, el reporte de sus hallazgos llega al escritorio de H. V. Churchill, un químico, el cual usando un análisis fotoespectrográfico, determina que el agua del pueblo de Bauxite, contenía altos niveles de flúor. Juntos, hicieron varios estudios similares en otras zonas donde se observaba elevada prevalencia de las manchas café y llegaron finalmente a la conclusión que el alto contenido de flúor en el agua, era el causal del esmalte moteado (Briseño, 2001).

Para la década de 1930 – 1940 el Dr. Trendley Dean quien era el jefe de la Unidad de Higiene dental del INS-USA. Dean y colaboradores iniciaron investigando la epidemiología de la fluorosis, aportando en la determinación de cuan altos deberían ser los niveles de flúor en el agua potable antes que la fluorosis apareciera. Finalmente, crea el índice epidemiológico en 1934 con el fin de comparar la gravedad y distribución de la fluorosis (Dean, 1934).

4.3.3 Clasificación de la fluorosis. La fluorosis se ha medido a través de los años de investigación, mediante diversos índices, dentro de los cuales se puede resaltar el índice comunitario de fluorosis de Dean (DI), el índice de Thylstrup - Fejerskov (TFI), el índice de fluorosis por superficie dental (TSIF) y el índice de riesgo de fluorosis (FRI) (Concha, 2003).

El DI ha sido propuesto por la OMS como índice generalizado para la medición de fluorosis, sin embargo, en algunas investigaciones se han encontrado cuestionamientos en su forma de clasificación, debido a la forma en que se expresan los resultados y la categoría “dudoso o

cuestionable”, lo que se puede interpretar como no tan veraz. El índice TFI también es ampliamente utilizado, este ha mostrado, según sus autores y gran número de investigadores, bondades de medir la severidad en correlación de los signos clínicos con sus rasgos histológicos (Kingman, 1994). Finalmente, según lo observado en amplias investigaciones, en Estados Unidos predomina el índice del primero que clasificó la enfermedad Dean, mientras que en Europa hay preferencia por el índice de Thylstrup – Fejerskov (Pretty I, 2012).

4.4 Índice de Dean.

Los criterios de Dean fueron creados en 1942, y son aplicados en la evaluación de la severidad de la fluorosis dental así (Guerrero, 2018):

- 0 = Órganos dentales sanos, esmalte liso, brillante, usualmente blanco cremoso.
- 1 = Dudosa, cuando el esmalte muestra ligeras alteraciones en la translucidez del esmalte, que pueden ser manchas blancas o puntos dispersos.
- 2 = Muy leve, cuando 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, cuando 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.

4.5 Índice de TFI.

Los criterios de este índice fueron propuestos por Thylstrup y Fejerskov en 1978. Se basa en los diferentes grados histopatológicos propios de la fluorosis dental y en los cambios de adamantinos que se observan en la superficie dental así (Guerrero, 2018):

- TF 1. 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.
- TF 2. 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.
- TF 3. 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 vetado.
- TF 4. 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.
- TF 5. Superficie totalmente blanca opaca, con pérdida de partículas superficiales, aparentando cráteres redondos menores a 2 mm.
- TF 6. Superficie totalmente blanca opaca, con mayor cantidad de cráteres, formando bandas horizontales de esmalte faltante.

- TF 7. 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.
- TF 8. Pérdida de superficie de esmalte que abarca un área menor al 50 %. El esmalte remanente se observa blanco opaco.
- TF 9. Pérdida de superficie de esmalte que abarca un área mayor al 50 %. El esmalte remanente es blanco opaco.

4.6 Tratamientos para la fluorosis

La posibilidad de los tratamientos para esta patología depende de la severidad de la lesión. En general se aceptan dos enfoques: terapéutico, con uso de geles - barnices fluorados y estético, por medio de procedimientos como micro-abrasión, blanqueamientos con desmineralización y homogenización de la estructura del esmalte (Álvarez, 2014).

Iniciando con la fluorosis leve, se considera que su apariencia clínica no posee mayor diferencia a la estructura del esmalte normal, por lo tanto, el tratamiento va dirigido a igualar el color de toda la pieza dental y es posible lograrlo por medio de un aclaramiento dental, así mismo, se busca el enfoque preventivo con la aplicación tópica de flúor neutro, en gel o barniz.

En las fluorosis moderadas, que no presentan alteraciones de la continuidad del esmalte, sino únicamente pigmentaciones de coloración blancas, parduscas o fuertes y poco estéticas, se consideran procedimientos poco invasivos como micro-abrasión, lo cual se basa en micro reducción química y mecánica del esmalte superficial, siendo esta una técnica rápida, efectiva y conservadora; de igual manera puede ser acompañado por alguna técnica de aclaramiento dental que potencie los resultados y satisfaga los requerimientos estéticos del paciente y sin olvidar el enfoque preventivo con flúor tópico (Proaño, 2017)

Finalmente, para las formas de fluorosis severas, donde se observa pérdida de la continuidad del esmalte, porosidad y destrucción agresiva de la estructura dental, requieren de procedimientos más invasivos en pro de reponer la estructura dental perdida. Para ello, se usan algunas técnicas y materiales como el ácido clorhídrico, procedimientos de macro abrasión donde se retira una porción o capa del esmalte, nivelando la superficie de la pieza dental; restauraciones que van desde micro carillas de resina o cerámica, hasta coronas completas en los dientes con mayor pérdida de estructura (Waggoner, 2011).

4.7 Epidemiología

4.7.1 Vigilancia de la exposición de flúor en Colombia. El uso de fluoruros en calidad de medida de salud pública, para Colombia inició para los años 1945, por medio de la vía tópica y no fue sino hasta 1953 que se comenzó a implementar su uso a través del agua en los municipios de Cali, Medellín, Girardot, y Manizales, la cual fue suspendida en 1960 debido a que representaba un alto costo en aquel momento y adicionalmente para aquellos años no existía una amplia cobertura a nivel sanitario, por lo tanto, menos del 40% de la población fue beneficiada; sin embargo para Manizales, la fluoración del acueducto si se mantuvo hasta la década de los 80.

Siendo esto, la misma OPS reconoce que “la implementación de la fluoración del agua en América Latina y el Caribe, fracasó fundamentalmente debido a que no existen allí grandes sistemas centralizados de suministro de agua y a la falta de fondos para instalar y operar los sistemas de fluoración. Aún en los países que pudieron instalar y operar sistemas de fluoración del agua, la cobertura no ha superado el 65% de la población” (Estupián-Day, 2006). Por tal motivo, hacia los años 60, el Comité de Investigaciones Médicas de la OPS propone estudiar la fluoración de la sal como medida de prevención masiva de la caries dental, en ello, se seleccionó a Colombia, específicamente unos municipios de Antioquia; en este estudio se pretendía

establecer una mezcla estable de fluoruro de sal, con concentraciones de 1,0 ppm de flúor de acuerdo a la encuesta dietética y el consumo diario (Ministerio de Salud, 2014) (Estupián-Day, 2006).

A partir de allí y obteniendo buenos resultados en la reducción de caries dental (60% - 65% disminución de la prevalencia), en 1978 mediante Resolución 2772 del Ministerio de Salud se configura el “comité de estudios de factibilidad del programa de fluoración de la sal”. Lo anterior, a su vez basados en los resultados del Estudio de Morbilidad Oral 1977 - 1980, en el que se observaba que el 97,6% de los colombianos presentaban historia de caries dental, situación preocupante para ese momento.

Finalmente, con los análisis realizados, el comité sugirió la investigación de la ingesta promedio y el consumo promedio/día de sal en Colombia, de manera tal que se pudiera establecer un rango de tolerancia, conociendo los niveles mínimos para prevención y máximos tolerables sin presentar intoxicación o fluorosis, así mismo para establecer una vigilancia epidemiológica de la caries y fluorosis dental, definir cuál iba a ser el sistema de adición a flúor para la sal más efectivo y costo-benéfico. Lo anterior, con el fin de ampliar la cobertura de la medida preventiva y realizar un inventario nacional del contenido natural de flúor en las aguas de consumo público (Ministerio de Salud y la Protección Social, 2016)

Es así como en 1984 con el Decreto 2024 se aprobó la fluoración de la sal en Colombia, con un nivel medio de 200 ppm de flúor, así mismo, siguiendo las recomendaciones del comité, cuatro años más tarde, se realizó el primer inventario del contenido natural de flúor en las aguas para consumo público y se dio inicio al desarrollo de la adición de flúor en la sal de consumo humano, pero esta medida fue consolidada para todo el país hasta 1992. (Ramírez, 2009).

Para 1993, se crea el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) que dentro de sus funciones quedó encargado del programa de vigilancia y control en

la sal para consumo humano. Posterior a los resultados del tercer Estudio Nacional de Salud Bucal (ENSAB III) de 1998, en el que se identificó una alta prevalencia de fluorosis en la población evaluada (11,5%), se decidió adelantar un “estudio centinela” con una muestra específica, para determinar las concentraciones de flúor en agua y sal y para analizar la excreción de flúor en orina.

En el desarrollo de este estudio, el Ministerio convocó a expertos nacionales e internacionales, para analizar la situación del país entre los años 1998 y 2004, en la cual prevalecía la presencia de caries dental pese a la medida de salud pública tomada, obteniendo conclusiones que era necesario mantener la medida de fluoración masiva, pero también el fortalecer los métodos de vigilancia epidemiológica y de inspección, vigilancia y control (IVC) (MinSalud, CNC, 1999).

Se continuó entonces para el año 2006 y 2007 con el Plan Nacional de Salud Bucal y el Plan Nacional de salud pública, la consolidación del programa de vigilancia centinela de la exposición a flúor en Colombia, los cuales actualmente están incluidos en el Plan Decenal de Salud Pública. (Instituto Nacional de Salud, 2012)

A la fecha, se cuenta con un documento técnico “perspectiva del uso del flúor vs caries y fluorosis dental en Colombia”, que recopila todos los datos del evento desde el 2012-2015 y de ahí en adelante, el Ministerio de salud y el Instituto Nacional de Salud, han emitido “informes del evento de vigilancia centinela de la exposición a flúor” para los años 2016 – 2018 y I semestre del 2019.

Pese a estos avances en materia de vigilancia, en la literatura se ha evidenciado algunos estudios referentes a los conocimientos de los estudiantes de odontología, odontólogos generales e incluso especialistas en odontopediatría, que podrían sugerir inconsistencias en los registros y estadísticas del avance de la enfermedad, pues indican que la causa abarca desde la falta de

conciencia de estos actores de la salud bucal en el área de la prevención, la ausencia de conocimientos necesarios para realizar el correcto diagnóstico de la patología, así como el desconocimiento de los índices utilizados en el país para la medición de la prevalencia de fluorosis dental, entre otros.

Para (Zerón, 2003) la odontología se ha convertido en una práctica repetitiva, que dejó de enfocarse en prevenir la enfermedad, para pasar en gran porcentaje a tratar la ya existente. Algunos autores como (Cuenca, 2013), concuerdan con tal posición y además aportan que las posibles causas, pueden ser atribuidas a la falta de interés por parte de los profesionales de odontología de informarse y crear un plan adecuado de educación para sus pacientes, que les fomenten hábitos saludables e interés en mantener un estado de salud oral óptimo.

Por otra parte, algunos autores refieren que la difusión de los nuevos conocimientos (incluidos los que respectan al uso de flúor) entre los profesionales de salud, es un proceso lento, ya que existen varias barreras como las económicas, falta de interés, entre otras, para el acceso a estos. Adicionalmente, los mensajes contradictorios de la comunidad investigadora, han ejercido un impacto en el conocimiento de fluoruros y las prácticas en cuanto al manejo de la patología de fluorosis, por parte de los profesionales dentales. Es así, como en el estudio de (Narendran, 2006), se evidenció que los odontólogos analizados, pese a estar bien informados sobre los aspectos generales del flúor, presentaron deficiencias y ambigüedades en el conocimiento de la dosificación del elemento según la edad del paciente, lo que demuestra la necesidad de implementar mayores estrategias o intervenciones educativas, tanto a nivel universitario como profesional.

En Colombia, no existe mucha evidencia al respecto, sin embargo, un estudio realizado en la ciudad de Cartagena, que incluyó odontólogos adscritos al Departamento Administrativo Distrital de Salud (DADIS) que se desempeñan en consultorios independientes/particulares en la

ciudad, evidenció que la mayoría no reconoce cuáles son las regiones del país con mayores concentraciones de flúor, que la mayoría no conocía el índice utilizado actualmente para el registro y notificación del evento en Colombia, la mayoría desconoce el tratamiento para la fluorosis según su grado de severidad y adicionalmente, se encontró que la mayoría no reporta los casos de fluorosis al departamento distrital de salud, lo que demuestra que pese a que las cifras de la enfermedad van en aumento, a su vez existe un subregistro por parte de los profesionales independientes, llegando a cuestionarse si las cifras fuesen en consecuencia más elevadas de lo que se observan a la fecha (Álvarez, 2014).

Finalmente, el mismo (Ministerio de Salud y la Protección Social, 2016) en su informe de perspectiva del uso del flúor vs. caries y fluorosis dental en Colombia, refiere que para la fecha, existía una deficiencia de recursos humanos y financieros, poca apropiación y conocimiento del sector salud sobre el impacto que genera en la salud bucal cualquier decisión frente al tema, cambios en las competencias y gran complejidad de las entidades, lo que no habían permitido darle una adecuada sostenibilidad a la vigilancia ni tampoco contar oportunamente con la suficiente información de calidad para tomar decisiones soportadas en cuanto a la fluorosis dental en el país.

4.8 Impacto de la exposición del flúor en Colombia y la situación actual

4.2.1 Recopilación de los primeros reportes de 1998 al 2015. Los inicios de la medición de fluorosis en Colombia, en cifras oficiales emitidas por el Ministerio de Salud, comenzaron en 1998 con el estudio nacional de salud bucal (ENSAB III) (MinSalud, CNC, 1999), donde se incluyó por primera vez la prevalencia de fluorosis a través del índice comunitario de Dean, en edades de 6, 7, 12 y 15 a 19 años, llegando a ser de 11,5%, principalmente en los niveles de dudoso, muy leve

y leve, sin embargo otros estudios puntuales realizados en diferentes ciudades de Colombia, reportaron datos superiores al 50 % e incluso 70 % de prevalencia.

Para el siguiente análisis, el ENSAB IV 2013-2014 (Ministerio de Salud, 2014), se incluyó nuevamente la evaluación de la fluorosis dental, pero en las edades de 5, 12 y 15 años, en quienes las prevalencias encontradas fueron de 8,43%, 62,15% y 56,05% respectivamente.

Adicionalmente, el ENSAB IV realiza un análisis del Índice comunitario de fluorosis – ICF de Dean, donde se consideran problemas o eventos de interés en salud pública a aquellos resultados superiores a 0,6. Para este reporte, se encontró un ICF de 0,13 a los 5 años; de 0,90 a los 12 años y 0,84 a los 15 años, por lo que se considera que para ese momento se presentaba un problema leve de salud pública.

Para las fechas que comprenden los años 2002 al 2011, se realizaron en Colombia otros estudios referentes a la prevalencia de fluorosis a nivel departamental, utilizando los índices de Dean y TFI. De los estudios, en calidad de muestra el más amplio fue realizado en el año 2002 en Bogotá (1.558 escolares), arrojando un TFI>1: 48,1% severidad entre 1 y 4, lo que representa según el índice de Dean, una mayoría de la muestra en estadios muy leves y leves de la enfermedad. Estos datos fueron recopilados por el Instituto Nacional de Salud (INS) junto al Ministerio de Salud y la protección social (Ministerio de Salud y la Protección Social, 2016).

Posteriormente, desde el año 2012, el país adoptó la estrategia de vigilancia centinela de la exposición a flúor, la cual es implementada con las entidades territoriales de cada departamento y las instituciones prestadoras de servicios de salud tanto públicas y privadas.

Para el primer reporte de la vigilancia, se abarcaron los datos obtenidos desde el 1 de Julio del 2012 hasta el 1 de julio de 2013, en el cual participaron un total de 92 instituciones prestadoras de servicios de salud. Los resultados obtenidos muestran una proporción de fluorosis dental leve de 36,39%, seguida de la fluorosis dental moderada (28,71%), muy leve (23,95%),

severa (7,07%) y dudosa (3,89%), información que no incluyó la notificación del Amazonas, Cartagena, Guainía, Guaviare, Guajira, Magdalena, Quindío, San Andrés y Vichada, los cuales no notificaron casos durante el primer año de vigilancia por notificación negativa o silenciosa.

Durante el 2014, hubo un aumento significativo en la cantidad de notificaciones debido al aumento de prestadores que reportaron (145), con una proporción de fluorosis dental de 38,4% leve, 27,5% moderada, 24% muy leve, 5,3% severa y 4,8% dudosa. En esta ocasión 11 municipios no notificaron casos.

Finalmente, para el 2015 notificaron un total de 170 prestadores y la proporción de fluorosis dental fue 48,6% normal, 17,6% leve, 15,4 muy leve, 11,1 moderada, 5,3 dudosa y 2,0 severa. Solo 5 municipios no notificaron casos (Ministerio de Salud y la Protección Social, 2016). De este primer reporte de vigilancia centinela en el país, que abarcó del 2012 – 2015, de un total de 272 Índices comunitarios de fluorosis (ICF), el 27,2% fueron superiores a 0,6, considerando a este evento un problema de interés en salud pública nuevamente.

5. Metodología

5.1 Tipo de estudio

El presente estudio se aborda desde el paradigma cualitativo de la investigación, con un diseño de tipo de Análisis documental, con una metodología de análisis de contenidos a núcleos temáticos.

5.2 Población y muestra

Este análisis bibliográfico, tiene como población los informes epidemiológicos de la fluorosis dental en Colombia en el periodo 2016 al 2019, elaborados por las instituciones de vigilancia y control de salud pública en Colombia, los cuales se denominan en este trabajo como Unidades de Análisis

Estas unidades de análisis se conformaron por diferentes documentos seleccionados por criterios de interés y se resume en la tabla 1 a continuación.

Tabla 1. Unidades de análisis

Codificación	Unidad de análisis	Contenidos
C-2016	Consolidado 2016	<ul style="list-style-type: none"> - Informe del evento de vigilancia centinela de la exposición a flúor, periodo epidemiológico 2016, Colombia (INS, 2016). - Documento técnico perspectiva del uso del flúor vs Caries y fluorosis dental en Colombia, 2016 (MINSALUD, 2016). - Informe del evento vigilancia centinela de exposición a flúor semana epidemiológica 01 a 24 de 2016 departamento de Boyacá (Secretaría de Salud Boyacá, 2016).
C-2017	Consolidado 2017	<ul style="list-style-type: none"> - Informe de evento de exposición a flúor, Colombia 2017 (INS, 2017). - Informe final de vigilancia en salud pública de exposición a flúor 2017 (Secretaría de salud pública municipal de Cali, 2017).
C-2018	Consolidado 2018	<ul style="list-style-type: none"> - Informe de evento de exposición a flúor, Colombia 2018 (INS, 2018).

		- Informe de evento de interés en salud pública de enfermedades crónicas cáncer en menores de 18 años cáncer de mama y cuello uterino enfermedades huérfanas exposición a flúor Valle del Cauca 2018 (Secretaría de Salud, 2018).
		- Informe Quincenal Epidemiológico Nacional 2018 (IQEN) Dirección de Vigilancia y Análisis del Riesgo en Salud Pública (MINSALUD, 2018).
C-2019	Consolidado 2019	- Informe de evento de exposición a flúor, Colombia, I semestre 2019 (INS, 2019).
		- Informe de vigilancia en salud pública de exposición a flúor Periodo: I Semestre 2019, Santiago de Cali (Secretaría de salud pública municipal de Cali, 2019).
		- Informe comité de vigilancia epidemiológica, Bogotá a junio 2019 (Secretaría de Salud Bogotá, 2019).

5.3 Matriz de Núcleos temáticos

Dentro del desarrollo del estudio, se elaboró la matriz de Núcleos Temáticos para la recopilación, procesamiento y análisis de la información, con el fin de alcanzar el objetivo propuesto. A continuación en la tabla 2 se presenta.

Tabla 2. Matriz de Núcleos Temáticos

Núcleos Temáticos	Eje Temático	Codificación
	Metodología aplicada al seguimiento epidemiológico de la fluorosis	MESF-01
Métodos y estrategias en el seguimiento de la fluorosis en Colombia, Periodo 2016 al 2019	Factores y variables incluidas en el estudio de seguimiento a la fluorosis	MESF-02
	Estrategia de recolección, análisis y calidad de la información para el seguimiento de la fluorosis	MESF-03
	Dimensión de la cobertura en la estrategia de seguimiento	CFC-01
Comportamiento de la fluorosis en Colombia, periodo 2016 al 2019	Magnitud según características de edad, grupo y género	CFC-02
	Comportamiento de la fluorosis por entes territoriales y consolidado nacional	CFC-03

Dinámica de los factores intervinientes en la fluorosis en Colombia, periodo 2016 al 2019	Análisis del cumplimiento de aplicación tópica de flúor en presencia de fluorosis	DFIF-01
	Dinámica de los factores de riesgo y protectores de la fluorosis	DFIF-02

5.4 Consideraciones Éticas

Los trabajos de grado en odontología poseen una normativa específica regida principalmente por la resolución 8430 de 1993 del Minsalud; para este trabajo, que no involucro personas, material biológico protegido, uso de patentes o elementos de alto riesgo, se considera un estudio de bajo riesgo y se le aplican las directrices del 1er capítulo I (artículo 11) de la norma anteriormente nombrada:

ARTICULO 11. Literal a. Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta (1993)

En cuanto a los aspectos éticos que rigen una investigación se consideran y cumplen los principios de autonomía, justicia, no maleficencia y beneficencia; definidos así:

Autonomía: se toma la decisión de forma libre por parte de los investigadores, ya que el tema es de interés en el desarrollo de los procesos de rehabilitación oral utilizados en la odontología actual.

Justicia: Se determina la utilización de elementos más comunes en la elaboración de las prótesis dentales, sin discriminar otros productos ni casas comerciales, ni.

No maleficencia: se utilizarán los elementos necesarios para la protección de los investigadores y personal adjunto a esta investigación de acuerdo a normas de seguridad industrial, así como los criterios de protección específicos en la manipulación de los materiales dentales proporcionados por las casas comerciales.

Beneficencia: Entregar todos y cada uno de los datos obtenidos en esta investigación con el fin de ser compartidos a la comunidad académica sin ningún sesgo o limitación a la información obtenida.

6. Resultados

6.1 Métodos y estrategias en el seguimiento de la fluorosis dental en Colombia del periodo 2016 al 2019

Dentro del análisis de este estudio, se contempla el núcleo temático sobre cual es la metodología utilizada por las entidades que realizan el seguimiento y la vigilancia a la fluorosis en Colombia, en la tabla 3, se presentan estos resultados.

Tabla 3. Resultados Métodos y estrategias

Núcleo Temático	Eje Temático	Desarrollo
Métodos y estrategias en el seguimiento de la fluorosis en Colombia, Periodo 2016 al 2019	Metodología aplicada al seguimiento epidemiológico de la fluorosis	<p>C-2016: La metodología de estudio utilizada es descriptivo retrospectivo, con base de los hallazgos encontrados mediante la notificación al Sistema de Vigilancia en Salud Pública (Sivigila), el análisis se realiza desde la semana epidemiológica 01 a la semana 52 del año 2016. La población estuvo constituida por personas de 6, 12, 15 y 18 años expuestas a flúor. Cada entidad territorial tuvo asignado un número diferente de centinelas; la muestra fue calculada de acuerdo al número de Unidad Primaria Generadora de Datos -UPGD de primer nivel caracterizadas en el Sivigila, por lo cual los departamentos y distritos con mayor número de UPGD presentaron un número mayor de centinelas. Se calculó el índice colectivo de fluorosis dental de Dean, ponderando las diferentes severidades de la fluorosis dental (dudosa = 0,5, muy leve= 1, Leve= 2, moderada= 3 y severa=4) y dividiendo el total de la ponderación sobre el total de casos expuestos notificados. El análisis se realizó por entidad territorial de residencia.</p> <p>C-2017: Idéntico al anterior. Para este periodo, se establecieron los puntos de corte de riesgo como se definieron en la ENSAB IV: riesgo leve de 0,6 a 1, medio de 1,01 a 2, grave de 2,01 a 3 y muy grave, mayor de 3,01.</p> <p>C-2018: Idéntico al anterior.</p> <p>C-2019: Idéntico al anterior. El análisis se encuentra disponible desde la semana epidemiológica 01 a 24 de 2019.</p>
	Factores y variables incluidas en el estudio de seguimiento a la fluorosis	<p>C-2016: Las variables de estudio incluyeron las definidas en la ficha de datos básicos del Sivigila y otras incluidas en la ficha de datos complementarios como, área de residencia, fuente de consumo de agua y sal, responsabilidad y frecuencia del cepillado, ingesta de crema dental, topicación de flúor y lactancia materna, todas estas cualitativas nominales y severidad de la lesión como cualitativa ordinal.</p> <p>C-2017: Idéntico al anterior.</p> <p>C-2018: Idéntico al anterior.</p> <p>C-2019: Idéntico al anterior.</p>

Estrategia de recolección, análisis y calidad de la información para el seguimiento de la fluorosis	<p>C-2016: Los datos fueron recolectados por los odontólogos generales de las UPGD centinelas mediante ficha de datos complementarios código 228 del Sivigila; la información fue digitada y notificada en el aplicativo Sivigila para su reporte semanal al INS. Se realizó análisis de calidad de los datos en cuanto a duplicidad, integridad y consistencia. El plan de análisis se realizó mediante estadística descriptiva e incluyó el análisis del comportamiento y la tendencia de la exposición a flúor y la fluorosis dental, al igual que sus factores de riesgo y protectores.</p> <p>El análisis se realizó con base en el total de personas expuestas con o sin presencia de algún grado de severidad de fluorosis dental, en ese sentido se realizó durante el análisis la aclaración sobre si los datos fueron calculados con denominador total de expuestos o solo expuestos con presencia de fluorosis dental. La tendencia del evento se analizó con los casos expuestos con presencia de fluorosis dental, a fin de poder realizar comparación con los años anteriores, lo anterior teniendo en cuenta que durante 2015 se modificó la definición de caso e incluyó personas expuestas con y sin enfermedad.</p> <p>C-2017: Los hallazgos en este periodo muestran la introducción de consideraciones éticas en el análisis de la información, declarándose que no hubo ninguna intervención en los sujetos, no se violó el derecho a la privacidad y los resultados se presentan de manera agrupada. Así mismo, se introduce en el análisis la distribución de Poisson para determinar incremento o disminución de los reportes con base en el promedio de la proporción de fluorosis dental por entidad territorial; se considera un comportamiento inusual cuando la probabilidad según la distribución Poisson sea inferior a 0,05.</p> <p>C-2018: Idéntico al anterior.</p> <p>C-2019: Idéntico al anterior.</p>
--	--

Basados en esta información, se puede analizar que los métodos y estrategias que se han utilizado para el seguimiento de la fluorosis en Colombia, han incluido registros cuantitativos, que permiten contar con datos valiosos para el análisis de este proceso, tales como rangos de edad, sexo, territorio. Se han empleado muestras aleatorias o por conveniencia, de acuerdo a los datos de seguimiento aportados por el Sivigila.

Estos métodos de carácter objetivo, así como recurrir a los sistemas de vigilancia epidemiológica con los que cuenta el país, reviste una especial importancia, pues se trata de potenciar aquellos recursos, registros e instrumentos que ya se han implementado en el país y que representan una fuente valiosa de información, desde la cual se puede partir para la toma de decisiones en cuanto a ejes de prevención en salud oral.

Es muy importante la inclusión de variables complementarias a las usualmente detectadas, tales como área de residencia, fuente de consumo de agua y sal, responsabilidad y frecuencia del cepillado, ingesta de crema dental, topicación de flúor y lactancia materna, todas estas cualitativas nominales y severidad de la lesión como cualitativa ordinal. Dado que éstas, representan campos de acción en torno a la construcción de estrategias masivas de prevención, haciendo mucho más focalizada la misma.

Es también oportuno, en cuanto a los procedimientos de análisis de la información recolectada, la inclusión de casos expuestos con presencia de fluorosis dental, los cuales pueden convertirse en puntos de referencia, para aprender desde la experiencia de su manejo, alternativas para la intervención y prevención de esta condición.

Finalmente, llama la atención, el aspecto ético, no solo en los procedimientos de registro de la información, sino también en el uso y manejo de la misma. Éticamente, las personas consultadas tienen derecho a conocer todo el procedimiento a realizar con los datos que facilitan, se debe garantizar que la persona entiende el qué, cómo y para qué está brindando la información. De la misma manera, se tienen que salvaguardar los análisis realizados, ser precisos y dar cuenta del comportamiento real del fenómeno.

6.2 Comportamiento de la fluorosis en Colombia, periodo 2016 al 2019

Continuando con la presentación y análisis de los resultados, se exponen la información procesada sobre el comportamiento de la fluorosis en Colombia durante el periodo 2016 al 2019, la tabla 4 los expone.

Tabla 4. Comportamiento de la fluorosis en Colombia

Núcleo Temático	Eje Temático	Desarrollo
Comportamiento de la fluorosis en Colombia, periodo 2016 al 2019	Dimensión de la cobertura en la estrategia de seguimiento	<p>C-2016: De este informe, se destaca la situación de exceso del flúor en el agua en el departamento del Huila, este implementó la vigilancia con la totalidad de sus UPGD, siendo reportadas 89 unidades para este periodo epidemiológico, en número de centinelas activados sigue Bogotá con 26 unidades que reportan; es relevante mostrar el estado inverso de UPGD que reportan en fluorosis en los entes territoriales, de los 36 existentes reportaron 28, resaltando que Choco y Guainía, no han conformado sus centinelas para fluorosis en este periodo y que seis de estos solo presentan una (1) unidad de vigilancia en el 2016. Finalmente, se observó un aumento en la notificación de casos con fluorosis dental con respecto a los años anteriores, lo cual podría deberse al cambio en la definición de caso desde 2015, año en cual se incluyeron casos expuestos con y sin presencia de fluorosis dental.</p> <p>C-2017: Para este periodo epidemiológico se disminuye las ET que ingresaron como centinelas al inicio del año, pasando de 37 a 31, y de estas, no se recibe reporte de la totalidad, la causa puede ser la no notificación por parte de las ET a sus centinelas sobre su participación en el evento, siendo la notificación fue de 24 ET, ligeramente inferior al año anterior que fue de 28. Para este informe se conoce que Atlántico, Cartagena, Chocó, Guainía y Santander no incluyeron centinelas; Buenaventura fue incluido en Valle del Cauca. De los centinelas establecidos (168), reportaron un total de 109.</p> <p>C-2018: En este informe, nuevamente ingresan casi todos los entes territoriales en reporte, siendo un total de 35, de los cuales hubo un aumento en la notificación (comparado con el año anterior) llegando a ser de 30 los ET que reportaron. Para este periodo, Bolívar no incluyó centinelas y las UPGD aumentaron su número en términos de cobertura, así como en cantidad de las que hicieron notificación, respecto al año anterior, llegando a 133/185, el promedio de casos notificados semanalmente fue de 234,6 casos y la mediana fue de 242.</p> <p>C-2019: Se destaca el decremento en el reporte de los centinelas, con 25 de los 36 ET asignados. En este informe no se observan cuales ET no notificaron. Las UPGD totales se mantuvieron en 185, pero aumentó la cantidad de las que emitieron notificación a 112.</p>
	Magnitud según características de edad, grupo y genero	<p>C-2016: Para ese año, fueron notificados 18.920 casos, de los cuales, se descartó cierta cantidad porque no pertenecían a los centinelas previamente definidos por las entidades territoriales, otros por ser casos repetidos, algunos sin datos complementarios, para definir un total de 15.867 casos expuestos a flúor identificados en los centinelas y motivo de análisis. Se observó en este reporte un total de 7.352 (46,3 %) casos presentaban algún grado de fluorosis dental, un valor más elevado que en el año inmediatamente anterior y 8 515 (53,7 %) habían estado expuestos, pero sin la presencia de fluorosis dental. Dentro de los datos recopilados, se destaca que, de los casos que presentaban fluorosis, más de la mitad eran del sexo femenino con un total del 55,7 %. Así mismo, de los 172 UPGD que notificaron, 167 presentaron casos con presencia de fluorosis dental. De los resultados obtenidos, la mayor proporción de</p>

casos por edad con presencia de fluorosis dental se presentó en niños y niñas de 12 años y la mayor proporción de casos expuestos sin fluorosis dental se presentó a los 6 años. En resumen, la fluorosis dental para el periodo de análisis se presentó en mayor proporción en mujeres que en hombres, lo cual podría deberse a que las mujeres tienden a tener mejor cuidado de su salud oral y a frecuentar más al odontólogo que los hombres, por lo que son notificadas en mayor proporción; estos hallazgos son acordes a lo descrito en otros estudios nacionales durante el mismo periodo. El tipo de régimen en salud y la pertenencia étnica concuerdan con los resultados obtenidos durante la vigilancia de otros eventos de interés en salud pública, presentándose en mayor proporción en el régimen subsidiado y en la pertenencia étnica otros, comportamiento similar al presentado durante el mismo periodo de 2015. En cuanto al tema de gestantes que se encuentran bajo riesgo de exposición a flúor fue de 217 casos, 10 más que durante el periodo 2015; la importancia de esta información radica en como los odontólogos pueden realizar prevención conociéndola, porque les permite enseñarles a las futuras madres a disminuir el riesgo de que sus hijos desarrollen fluorosis dental durante la gestación, puesto que es en esa etapa donde ocurre el proceso de formación del esmalte dental; de igual manera, con esta información los odontólogos pueden contribuir a la planeación de estrategias educativas frente a la fluorosis y no solo a la consulta odontológica. Es relevante el conocer información sobre fluorosis desde cualquier perspectiva de prevención, promoción y atención en salud oral en las ET, pero no se puede dejar a un lado la labor que puede desempeñar los profesionales de salud oral con otras profesiones vinculadas a la salud sobre el tema, de esta forma aportar en la correcta dirección en el manejo y aplicación del flúor en niños, pues este estudio revela que se tiene evidencia de que un 37,7 % de los pediatras y 8,73 % de los médicos generales prescribían suplementos de flúor, a pesar de no estar recomendados teniendo en cuenta el riesgo de intoxicación crónica, con consecuencias como las apariciones de fluorosis.

C-2017: En este periodo, el instituto determinó un total de 7.907 casos expuestos a flúor identificados en los centinelas y motivo de análisis. De los cuales, 4.421 (55,9%) fueron notificados sin lesiones de fluorosis dental y 3.486 (44,1 %) presentaron algún grado de la patología. De la fluorosis dental, la mayor frecuencia de notificación correspondió a la etapa de adolescencia de los 12 años y la de menor frecuencia la etapa de juventud de 18 años, esto se acerca a la información con fuente RIPS, la cual presenta que los grupos de edad atendidos en mayor proporción en los servicios de odontología son de 5 a 14 años, así mismo se podría atribuir a la demanda inducida que se realiza en instituciones educativas como parte de las acciones de promoción y prevención; de igual manera a la edad de los 12 años el comportamiento de la prevalencia fue similar al de todos los grupos de edad, la mayor prevalencia se presentó en la fluorosis leve, seguida de la fluorosis muy leve y de la fluorosis moderada. Para toda la población de muestra, la mayor prevalencia de acuerdo con el índice de Dean se presentó en la fluorosis dental leve con el 0,032 %. En cuanto al régimen de salud al que pertenecen los casos, la amplia mayoría pertenecían al régimen subsidiado, similar al año anterior, estos datos son congruentes con la distribución de los centinelas que cada entidad territorial elige antes de iniciar un nuevo año epidemiológico, que en su mayoría son UPGD con atención de dicho régimen. Para este año, el género femenino nuevamente fue el

predominante en cuanto a mayor número de notificaciones, y a su vez, más de la mitad de ellas presentaron algún grado de la enfermedad. Por otra parte, las gestantes notificadas correspondieron a 74, de las cuales 48 presentaron algún grado de fluorosis dental, obteniendo un decremento significativo en comparación con el año 2016. La prevalencia de expuestos a flúor en toda la población de estudio fue de 0,23 % y de fluorosis dental fue de 0,10 %.

C-2018: Para este año, el informe presenta 12.203 casos expuestos a flúor identificados en los centinelas y motivo de análisis, de estos, 7.167 (58,7 %) casos fueron notificados sin lesiones de fluorosis dental y 5.036 (41,3 %) con fluorosis dental en sus diferentes severidades, observando un aumento considerable en los casos notificados. En cuanto al régimen de salud de los participantes, el comportamiento es similar al año anterior siendo el 71,5 % de los casos notificados, vinculados al régimen subsidiado en salud y el resto a los demás regímenes estipulados en el sistema. El 55,1 % de los casos notificados correspondió al sexo femenino, de ellas, el 41,7 % presentó alguna de las severidades de la fluorosis dental; siendo estos valores muy similares a los dos años anteriores. Adicionalmente, fueron notificadas 199 gestantes, de las cuales 112 presentaron algún grado de fluorosis dental, presentando así un aumento significativo. Con mayor frecuencia se notificaron casos de niños de 6 y 12 años. Los casos con fluorosis dental fueron más frecuentes a los 12 y 15 años (31,7 % y 29,6 %). La mayor proporción de fluorosis dental se presentó en las severidades leve (12,3 %) y muy leve (12,2%), observando entonces un gran aumento en cuanto a la proporción, pero se mantiene esa categoría como la más frecuente. Sin embargo, esto no concuerda con los hallazgos de la ENSAB III, cuando la mayor prevalencia se presentó en la clasificación dudosa, pero si es similar a lo reportado en la ENSAB IV. Aunque la prevalencia fue inferior en la clasificaciones moderada y severa, es importante que en la prestación del servicio de odontología tengan en cuenta que tratar estas lesiones implica la exploración de alternativas de rehabilitación que no están incluidas en el plan de beneficios en salud.

C-2019: El informe para este año obtiene datos correspondientes a 5.259 casos expuestos a flúor, teniendo en cuenta que, para este periodo, se incluyen las semanas epidemiológicas 01 a 24 siendo esto inferior a los reportes anteriores, donde se incluían las semanas epidemiológicas correspondientes a un año completo, siendo así la cobertura fue del 59,26%, disminuyendo respecto al año anterior, esto a su vez puede obedecer a que las entidades territoriales (ET) no han confirmado sus centinelas o carecen de referentes de salud bucal para la vigilancia de exposición al flúor. Del total de casos, 2.163 casos (41,1%) presentaron lesiones de fluorosis dental. La mayor frecuencia de notificación fue en niños de 6 y 12 años. Los casos con fluorosis dental fueron más frecuentes a los 12, 15 y 18 años, siendo el grupo de 12 años el más destacado con el aporte de la mitad de los casos de fluorosis. Respecto al régimen de salud de los casos notificados, el 62,3% (3.277) se registraron como vinculados al régimen subsidiado en salud, este comportamiento fue similar al 2018, sin embargo, un 34,1% (1.794) refirió pertenecer al régimen contributivo, superior a los años anteriores. El 55,3% (2.907) correspondió al sexo femenino, siendo este género una constante de mayor notificación desde los reportes iniciales del 2016. De la totalidad de las mujeres, el 41,9% (1.217) presentaron signos de fluorosis dental. Respecto a las gestantes, se reportaron 88 casos notificadas, de las cuales un 55,7% (49) mostraron lesiones fluoríticas,

	<p>mostrando una reducción significativa respecto al año anterior. La mayor frecuencia de los casos reportados con fluorosis dental durante el periodo VI, según el índice de Dean, correspondió nuevamente a la categoría “muy leve” con un 31,8% (688), seguida de la “leve”, “dudosa”, “moderada”, y por último “severa, similar a lo reportado en la ENSAB IV.</p>
<p>Comportamiento de la fluorosis por entes territoriales y consolidado nacional</p>	<p>C-2016: Los municipios que presentaron mayor número de casos, con presencia de algún grado de fluorosis dental reportados fueron Neiva, Pereira, la Plata, Cali y Bogotá; cabe destacar que el reporte de Neiva era previsto por la alerta de grandes concentraciones de flúor en el agua del departamento (Huila) y por la cobertura de vigilancia por parte de todas las UPGD del departamento para este evento en este año; los hallazgos demuestran que un 29 % de los casos expuestos residían en zona rural y el 15,3 % consumieron agua de fuentes diferentes a acueducto; estos datos demuestran la urgencia de políticas de suministro de acueductos en áreas rurales y para la programación de vigilancia de calidad del agua realizada por las entidades territoriales. De los casos de fluorosis identificados según su severidad por el índice de Dean, la mayor proporción se observó en “leve” y “muy leve” con un 14,3% y 13,9% respectivamente. Frente al Índice Comunitario de Fluorosis (ICF), se observó que el 67,9 % de las entidades territoriales (ET) presentaron un ICF superiores a 0,6, lo cual indica que en dichas ET existe un riesgo para la salud pública en lo que a fluorosis dental se refiere.</p> <p>C-2017: En este periodo se evidenció que el mayor número de casos por departamento fue notificado por Valle del Cauca (n=1228), seguido de Boyacá y Huila, así mismo los municipios que reportaron mayor número de casos fueron Neiva, Bogotá y Anserma Nuevo respectivamente. Al discriminar los datos por entidad territorial de notificación, la fluorosis dental leve se presentó en mayor proporción en Putumayo, Cauca y Atlántico, mientras que la fluorosis dental severa se presentó en mayor proporción en Atlántico, Bolívar y Meta. El análisis de distribución de Poisson indicó que Caldas, Casanare, Cauca, Huila y Norte de Santander presentaron valores inferiores a 0,05, indicando comportamientos inusuales que son positivos para incremento de la notificación. El índice colectivo de fluorosis dental (ICF) nacional fue de 0,69, implicando un riesgo leve para la salud pública, sin embargo, los departamentos de Vichada, Bolívar, Quindío y Nariño presentaron ICF superiores 2,01 considerados de riesgo grave para la salud pública. Guaviare, Valle del Cauca, Cesar, Cundinamarca, Bogotá, Norte de Santander y San Andrés no presentaron ICF de riesgo. Respecto del consumo de agua. el 75,4 % de los casos consumieron agua de acueducto y el 13,4 % de pozo subterráneo, esto demuestra una leve mejoría en cuanto a la implementación de políticas de suministro de acueductos en áreas rurales.</p> <p>C-2018: De los centinelas establecidos al inicio del año epidemiológico, el informe muestra que notificó 133 de 185, y la cobertura de notificación departamental fue del 85,7 % (30/35)-. Lo anterior significa que la cobertura de notificación durante 2018 fue superior a la del 2017, sin embargo, no fue del 100 %, lo cual puede estar explicado porque además de que no todas las entidades territoriales (ET) confirmaron sus centinelas, algunas de estas no cuentan con referentes de salud bucal frente al proceso de vigilancia de la exposición a flúor. En orden por departamentos, el de mayor número de casos notificados por el Huila,</p>

Valle del Cauca y Bogotá D.C. siendo así representado el 48,4 % de la notificación. Por municipios se distribuyó en orden de los que reportaron mayor número de casos, comenzando con Bogotá, Neiva, Cali y La Plata. El análisis de distribución de Poisson indicó que Amazonas, Antioquia, Arauca, Atlántico, Bogotá, Boyacá, Caldas, Cartagena, Casanare, Chocó, Guainía, Guajira, Quindío y Sucre presentaron incremento en la notificación de casos. El índice comunitario de fluorosis dental (ICF) para Colombia fue de 0,7 (riesgo bajo para la salud pública), sin embargo, en el Chocó, Cartagena y la Guajira se presentaron índices colectivos de fluorosis dental con niveles de riesgo graves, lo que indica que puede presentarse, adicional a las exposiciones individuales, fuentes de intoxicación colectivas o poblacionales, como el exceso de flúor en el agua o la sal. La información suministrada por SIVICAP (Sistema de Información de la Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano) indicó que en Cartagena y la Guajira no se está realizando vigilancia de calidad de agua para el parámetro flúor, y que en el Chocó no analizan las muestras con el método señalado para todo el país, por lo cual debe fortalecerse el proceso de vigilancia desde salud ambiental. Es importante recordar que la resolución 2115 de 2007 establece que se debe medir este parámetro con una frecuencia mínima de una muestra anual. En cuanto a fuentes de flúor, 8,5 % de los casos notificados refirió consumir agua de pozos subterráneos en zonas rurales, notando así una leve mejoría respecto al año anterior. Finalmente, se considera que la información de proporción de fluorosis dental y severidad por entidad territorial debe ser analizada adicionalmente por cada una de ellas, tomando en cuenta dentro del plan de análisis municipios de notificación, procedencia y residencia, sobre todo entidades territoriales con altas proporciones de fluorosis dental severa (Caldas, Sucre, Casanare y Nariño). Los resultados en cuanto a severidad, refieren que, de Bolívar, Guainía y Santa Marta son un indicativo de que posiblemente no se cumplió con la definición de caso, ya que no reportaron ningún caso expuesto sin evidencia de fluorosis dental.

C-2019: Para este año, el total de casos fue identificado por 59,26%, correspondiendo a 112 de las 185 UPDG centinelas del territorio nacional. La cobertura de notificación por departamentos fue de 25/36. El análisis de distribución de Poisson para este periodo, muestra que Arauca, Bogotá, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Cesar, Guajira, Guaviare, Nariño, San Andrés y Tolima presentaron incremento, y Amazonas, Antioquia, Casanare, Cauca, Córdoba, Cundinamarca, Huila, Magdalena, Meta, Norte de Santander, Quindío, Santa Marta y Valle un decremento respecto al 2018. Es importante reconocer que la información de la proporción de fluorosis dental y severidad por entidad territorial, debe ser analizada por cada ET, tomando en cuenta dentro del plan de análisis: municipio de notificación, procedencia y residencia, con énfasis en los departamentos con más altas proporciones de fluorosis dental “severa” y “moderada” (Huila, Valle, Bogotá, Boyacá). Finalmente, al periodo VI de 2019, los casos con exposición al flúor muestran que utilizan agua del acueducto un 25,9%, subterráneos el 2,5%, de quebradas el 1,9% y el 1,2% de agua embotellada, dato que se ve reducido respecto al año anterior, pero que no puede ser tomado como definitivo puesto que no corresponden a la misma cantidad de semanas notificadas.

En el análisis del comportamiento de la fluorosis en Colombia, periodo 2016 al 2019, se destaca que el aumento o disminución en las notificaciones de casos con fluorosis dental con respecto a cada periodo analizado, depende del fortalecimiento y disminución de la red de vigilancia Sivigila y las UPGD en todos los entes territoriales (ET); de todas formas, se analiza que en todo el periodo 2016 – 2019, departamentos como Huila, Valle, Risaralda y Bogotá, los casos de fluorosis tienen una concentración importante, con un índice de severidad Dean leve, pero en referencia al Índice Comunitario de Fluorosis (ICF), la indicación es de la existencia de un riesgo para la salud pública. En contraste con los departamentos de Atlántico, Bolívar, Guajira, Choco y Meta, que no registra las dimensiones de los ET anteriores, pero si el índice Dean es detectado como severo. En cuanto a los ET que no registran riesgo frente a esta patología, sobresale Santander, Norte de Santander y San Andrés.

Estos informes, muestran el interés en salud pública de controlar los diferentes escenarios propicios para la proliferación de la fluorosis dental, implementando medidas en el control del flúor en el agua potable, en sal comestible y en elementos de aseo bucal; lo anterior se puede evidenciar en los esfuerzos en este sentido como el del consumo de agua, la cifra en año 2018 fue de que el 75,4 % de los escenarios analizados consumieron agua de acueducto y el 13,4 % de pozo subterráneo, esto demuestra una leve mejoría en cuanto a la implementación de políticas de suministro de acueductos en áreas rurales, sitios de concentración de reportes de fluorosis en Colombia; así mismo, el Sistema de Información de la Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano (SIVICAP), notifica que el 8,5 % de los casos notificados por fluorosis dental, refirió consumir agua de pozos subterráneos en zonas rurales.

Finalmente, la fluorosis dental para el periodo de análisis presentó en mayor proporción en mujeres que en hombres, lo cual podría deberse a que las mujeres tienden a tener mejor cuidado de su salud oral y a frecuentar más al odontólogo que los hombres, por lo que son

notificadas en mayor proporción; los hallazgos demuestran que las mujeres gestantes no son un grupo poblacional con altos reportes de casos, siendo positivo porque las futuras madres al disminuir el riesgo de exposición a flúor, disminuyen la posibilidad de que sus hijos desarrollen fluorosis dental durante la gestación, puesto que es en esa etapa donde ocurre el proceso de formación del esmalte dental. En el seguimiento a los menores de edad, la mayor proporción de casos por edad con presencia de fluorosis dental se presentó en niños y niñas de 12 años y la mayor proporción de casos expuestos sin fluorosis dental se presentó a los 6 años.

6.3 Dinámica de los factores intervinientes en la fluorosis en Colombia, periodo 2016 al 2019

Para finalizar la presentación y análisis de los resultados, se examina la dinámica de los factores intervinientes en la fluorosis en Colombia durante el periodo 2016 al 2019, en la tabla 5 se presentan estos resultados.

Tabla 5 .Resultados Dinámica de los factores intervinientes en la fluorosis

Núcleo Temático	Eje Temático	Desarrollo
Dinámica de los factores intervinientes en la fluorosis en Colombia, periodo 2016 al 2019	Análisis del cumplimiento de aplicación tópica de flúor en presencia de fluorosis	C-2016: El análisis de la notificación mostró que no se está dando cumplimiento a la aplicación tópica de flúor, la cual hace parte del tratamiento de la fluorosis dental, ya que el 51 % de los casos expuestos no recibió flúor tópico en el último año, de estos, el 47,3 % tenían presencia de algún grado de fluorosis dental, proporción muy similar a la del mismo periodo del año inmediatamente anterior, para el cual la proporción fue de 50,8 % en personas con fluorosis; la ENSAB IV reportó que en población de 12, 15 y 18 años con y sin fluorosis dental, el 26 % había recibido aplicación de flúor tópico en los últimos 12 meses. De acuerdo a los resultados hallados no existe una continuidad en la aplicación de flúor como medida preventiva en salud bucal para el control de lesiones cariosas en tejidos dentales, con o sin fluorosis dental, de acuerdo a la norma técnica para la atención preventiva en salud bucal.
		C-2017: El 56 % de las personas notificadas refirieron haber recibido flúor tópico durante el último año, de estas, 41,1 % no presentaron lesiones cariosas. Analizando este reporte se evidencia que no se está dando cumplimiento a la aplicación tópica de flúor, la cual hace parte del tratamiento de la fluorosis dental, correspondiendo apenas a poco más de la mitad de los casos notificados. Con base en los resultados descritos anteriormente, se recalca la necesidad de dar cumplimiento a la Circular Externa 034 de 2010 del Ministerio Protección Social (en su momento) sobre continuidad en la aplicación de flúor como medida

preventiva en salud bucal para el control de lesiones cariosas en tejidos dentales, con o sin fluorosis dental.

C-2018: El análisis de la notificación mostró que no se está dando cumplimiento a la aplicación tópica de flúor, la cual hace parte del tratamiento de la fluorosis dental, ya que la proporción de casos expuestos que recibió flúor tópico en el último año fue de 49 %, siendo inferior a la presentada durante 2017 (56 %), pero a su vez, es superior a la de la ENSAB IV, donde se reportó que apenas el 26 % recibió aplicación de flúor tópico en los últimos 12 meses.

C-2019: Para este periodo, se observa que, del total de los casos reportados, la proporción que presenta aplicación tópica de flúor en el último año fue del 55,3%. Frente a esto, se puede concluir que no se presentan coberturas por encima del 90% en ninguno de los informes desde el 2016, sin embargo este año se observa superior al resultado en el 2018 (49%) y los reportados en el ENSAB IV, 26% en las personas de 12,15 y 18 años, por lo tanto, se considera necesario continuar realizando esfuerzos unificados bajo la cobertura de la estrategia “soy una generación sonriente”, la cual tiene como premisa la aplicación de flúor tópica dada 6 meses como medida de prevención puntual para la caries dental pero que favorece así mismo, la prevención de consecuencias de la fluorosis dental.

Dinámica de los factores de riesgo de la fluorosis

C-2016: Para este periodo, los factores de riesgo presentados como expuestos a flúor, es el cepillado dental sin supervisión de un adulto en menores de nueve años que fue del 30,1 %, proporción ligeramente inferior al año 2015 (32,4 %); el estudio expone que estas prácticas deben ser abordadas e intervenidas en los procesos educativos en salud, ya que la supervisión del cepillado del niño es considerada un factor influyente en la ingesta de crema dental, el estudio muestra que el 44% de los niños ingirieron dentífrico. Por otra parte, el análisis del periodo demuestra que solo el 19% usan la cantidad de crema dental adecuada, quiere decir que el 81% lo hacen de manera inadecuada, especialmente en niños. En este periodo, se detectó que existen valores superiores de flúor a los límites permitidos en agua potable y sales, los cuales dicen los documentos consultados que deben ser intervenidos a fin de minimizar los riesgos en la población que las consume, resaltando el impacto favorable de las medidas de vigilancia a estos insumos en comparación con el año anterior. El consumo de agua no tratada, se considera el factor de riesgo más relevante, demostrando en el hecho que el 29% de los casos reportados viven en zonas rurales.

C-2017: En este año, el informe revela que apenas el 17,8 % de las personas notificadas utilizaron las cantidades adecuadas de crema dental (un cuarto del tamaño de la cabeza del cepillo). De las personas expuestas con presencia de fluorosis dental que utilizaron más de un cuarto en cuanto a cantidades de crema dental durante el cepillado, la mayoría presentaron fluorosis dental muy leve (27,6 %) lo cual indica que existe una alta proporción de personas expuestas a flúor utilizando cantidades inadecuadas de crema dental; estos datos difieren de los presentados en el ENSAB IV, donde la proporción de cantidad de crema adecuada fue mucho mayor (78,3 %). Lo anterior, es de gran importancia, ya que, de acuerdo con lo descrito en la literatura, “una forma de prevenir los posibles riesgos vinculados a la exposición excesiva al flúor a nivel sistémico es controlar la cantidad de dentífrico utilizada por el niño”. En cuanto a comportamientos de riesgo y factores protectores se observó que el 22,9 % de los casos notificados refirieron

ingesta de crema dental, el 3,9 % de enjuague bucal, el 56 % de los casos recibieron aplicación de flúor en el último año y el 66,6 % recibieron lactancia materna exclusiva durante los seis primeros meses de vida. En este año, fue mayor la proporción de personas que refirieron ingesta de crema dental con presencia de alguna de las severidades de fluorosis dental, situación diferente a la presentada con los factores protectores (gráfica 4). Todos los factores de riesgo descritos anteriormente podrían ser intervenidos desde la promoción de la salud mediante educación apropiada y asertiva en higiene oral, que inclusive pueden realizarse al interior de las instituciones educativas, lo cual ya ha sido reportado en la literatura, aunque no específicamente para fluorosis dental.

C-2018: En este informe, el 25,7 % manifestó ingerir (deglutir) crema dental y 3,7 % enjuague bucal; de estas el 51 % de las personas no recibió aplicaciones tópicas de flúor en el último año y 20 % manifestó no haber recibido lactancia materna exclusiva hasta los 6 meses de edad. La proporción de ingesta de crema dental en el total de personas expuestas fue inferior a la de la ENSAB IV, en la cual los padres o cuidadores manifestaron que el 44,1 % de los niños tuvo el hábito de comerse la crema dental, este hecho es considerado de riesgo ya que estudios han demostrado un “aumento del riesgo de desarrollar fluorosis dental que se asocia con un mayor uso de cremas dentales durante los dos primeros años de vida”, sin embargo, es importante resaltar que se refieren al uso inadecuado de estas, ya que el cepillado con crema dental fluorada es actualmente la medida más recomendable para la prevención de la caries. Así mismo, es necesario recalcar que, el cepillado dental en menores de seis años debe ser supervisado, debido a que antes de los seis años los niños aún no han adquirido la motricidad necesaria para hacer un buen cepillado y expectorar los residuos de la crema dental utilizada, generando deglución de la misma y las posibles consecuencias del exceso de flúor sistémico.

C-2019: Para este periodo, se observó ingesta de crema dental en un 25,4% de los casos notificados, este es inferior al resultado del ENSAB IV, el cual reporta un 44,1%. Del enjuague bucal, tuvieron ingesta un 5,9%. Respecto a los datos recopilados en los últimos años, se reitera la estrategia nacional de supervisar la actividad del cepillado en los menores de 15 años, con el propósito de haber desarrollado la motricidad y cognición permitiéndole comprender el proceso de higiene, su importancia, realizar las técnicas de cepillado e higiene bucodental y el expectorar los residuos de la crema dental y enjuague bucal, para disminuir el riesgo de intoxicación crónica de flúor. Otro factor como la ausencia de lactancia con leche materna o desconocimiento de la misma, se observó en el 38,9% de notificados.

En este apartado del análisis realizado, se contempla que las notificaciones en todos los años estudiados revelan el no cumplimiento con el tratamiento interventivo y preventivo a la fluorosis dental, que es la aplicación tópica de flúor en los dientes, en promedio el 50% de los casos estudiados no lo reciben y de estos el 45% aproximadamente presentan la patología, más

grave aún, es el hecho, que son los menores de edad los que hacen parte de este reporte de topificación del mineral, cifras como que solo el 26% de menores entre 12 y 18 lo recibieron una vez en un periodo de 12 meses; los documentos en todos los años analizados concuerdan en la necesidad de cumplir la estrategia de salud pública referida, por parte de los prestadores de salud.

Así mismo, se estudia el seguimiento al cepillado dental que debe realizarse con los niños escolares, en promedio el 30% de niños menores de 9 años manifestó realizar su cepillado sin supervisión idónea, e problema radica según lo hallado en los informes, en que la no supervisión del cepillado del niño es un factor influyente en la ingesta de crema dental y el uso excesivo de este por parte de los niños.

La dinámica de los factores de riesgo para la fluorosis se centra en el agua consumida, especialmente por los niños y las madres gestantes, porque estos informes demuestran que el no control sobre los niveles superiores de flúor a los permitidos, es la causa de los altos reportes en la zonas rurales sin acueducto o control estatal; de igual manera, se observa que la medida de incluir flúor en la sal comestible ha mejorado, pero algunos casos investigados por los entes de control demostraron que existe en Colombia sales de consumo con exceso o con disminuciones importantes del nivel establecido, presentando en cualquiera de los casos un factor de riesgo para la presencia de la fluorosis dental en el país.

7. Conclusiones

Los análisis realizados permiten exponer las siguientes conclusiones:

En cuanto a Métodos y estrategias en el seguimiento de la fluorosis en Colombia, Periodo 2016 al 2019, se priorizan los registros cuantitativos, con base en el uso de sistemas de vigilancia epidemiológica establecidos en el país. Sin embargo, es interesante incluir análisis de información complementaria, que se recolecta pero que no representa ningún uso a posteriori, y que es una fuente valiosa para plantear procesos de prevención y promoción de la salud oral.

Se debe incluir el aspecto ético, no sólo en la toma y recogida de la información sino también en el uso y análisis de los datos, de manera que estos respondan a la objetividad que propician y no sean adaptados a favor de algunas tendencias o necesidades de resultados a nivel de intervención.

Se puede concluir que el aumento o disminución en las notificaciones de casos con fluorosis dental con respecto a cada periodo analizado, depende del fortalecimiento y disminución de la red de vigilancia Sivigila y las UPGD en todos los entes territoriales (ET), es decir, de la disposición de las instituciones públicas de control epidemiológico y la contribución de los centinelas involucrados.

Los reportes analizados, demuestran como conclusión para el periodo 2016 – 2019 que los departamentos como Huila, Valle, Risaralda y Bogotá, tienen una concentración importante de fluorosis dental con un índice de severidad Dean leve y un Índice Comunitario de Fluorosis (ICF), de existencia de un riesgo para la salud pública; así mismo, que las ET de Atlántico, Bolívar, Guajira, Choco y Meta, con registros de casos promedio pero con índices Dean de severo a grave; en contraste con Santander, Norte de Santander y San Andrés con niveles más bajos de casos en el país.

Se resalta al género femenino con mayores reportes frente al género masculino durante el periodo analizado, resaltando que este grupo tiene mejores niveles de asistencia odontológica en comparación con los hombres; igualmente se resalta que la mayor proporción de casos por edad con presencia de fluorosis dental se presentó en niños y niñas de 12 años, así como que la mayor proporción de casos expuestos sin fluorosis dental se presentó a los 6 años.

En cuanto a la dinámica de los factores de riesgo para la fluorosis dental, se concluye que el riesgo se centra principalmente en el agua consumida, siendo un problema mayor en zonas rurales o sin acueducto de agua tratada; también se revela el no seguimiento y ayuda a los niños menores de 9 años al cepillarse la boca, porque es la causa principal de la ingesta de crema dental o del uso excesivo o escasa de esta.

Finalmente se concluye, que las medidas y estrategias de las instituciones de salud y de gobierno, en controlar los niveles de sal en el agua potable y en la sal comestible, han sido exitosas, la falencia radica en la falta de control a estos y la no continuidad de estas acciones en el país.

9. Recomendaciones

El investigador de este trabajo de grado recomienda poder realizar un estudio de seguimiento de los factores de riesgo en zonas rurales, con el fin de poder determinar estrategias que se puedan aplicar desde las mismas comunidades de manera permanente, contribuyendo de esta forma, en una disminución efectiva de esta patología oral que no es tratada de manera amplia ni oportuna.

10. Bibliografía

- Aguedo, A., Martínez, L., Madrid, L., Vivares, A., & Rocha, A. (enero- junio de 2013). Panorama de la fluorosis dental en Colombia: una revisión exploratoria de la literatura. *Universitas Odontológica*, 32(68), 133-145. Recuperado el Diciembre de 2019, de [https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revUnivOdontologica/article/view/SICI%3A%202027-3444\(201301\)32%3A68%3C133%3APFDCRE%3E2.0.CO%3B2-Q%20](https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revUnivOdontologica/article/view/SICI%3A%202027-3444(201301)32%3A68%3C133%3APFDCRE%3E2.0.CO%3B2-Q%20)
- Álvarez, A. M. (2014). *Repositorio Universidad de Cartagena*. Recuperado el Enero de 2020, de <http://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/2876>
- Alvarez, A., & Merlano, M. (2014). Conocimientos y prácticas sobre fluorosis dental en odontólogos de la ciudad de Cartagena. Cartagena. Recuperado el Diciembre de 2019, de <http://hdl.handle.net/11227/2876>
- Aparecido, J. A. (2014). Evidence - based recommendation on toothpaste use. *Brazilian Oral Research*, 28(1), 1-7. Recuperado el Diciembre de 2019, de <https://doi.org/10.1590/S1806-83242014.50000001>
- Ariza, C. C. (2009). Posología y presentación de los fluoruros tópicos en nuestro medio - Fluorosis dental. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 6-15. Recuperado el Diciembre de 2019, de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/monografias/alumnos/salcedo_rr.pdf
- Bowen, W. H. (2002). Do we need to be concerned about dental caries in the coming millennium? *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*, 13(2), 126-131. Recuperado el Diciembre de 2019, de <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/154411130201300203>

- Briseño, J. M. (Octubre de 2001). Historia de la fluoración. *Asociación Dental Mexicana ADM*, 57(5), 192-194. Recuperado el Enero de 2020, de <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2001/od015i.pdf>
- Browne, D. (Junio-Julio de 2012). Enamel fluorosis: a cause for concern? *Journakl of the Irish dental association*, 58(3), 10-12. Recuperado el Diciembre de 2019, de <https://pdfs.semanticscholar.org/7619/d89eb267d77e5a6cd34bce57a25f62272670.pdf>
- Castellanos, J. M. (Octubre de 2013). La remineralización del esmalte bajo el entendimiento actual de la caries dental / Enamel Remineralization under de current caries understanding. *Universitas Odontológica.*, 32(69), 49-59. Recuperado el Diciembre de 2019, de <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revUnivOdontologica/article/view/SICI%3A%202027-3444%28201307%2932%3A69%3C49%3AREEACD%3E2.0.CO%3B2-P>
- Castrillón, S. P. (2015). *Protocolo de Vigilancia en Salud Pública, Exposición a flúor (centinela)*. Instituto Nacional de Salud. Bogotá D.C.: Ministerio de Salud y la Protección Social. Recuperado el Enero de 2020, de http://idsn.gov.co/site/web2/images/documentos/salud_oral/protocol_expo_fluor.pdf
- Concha, S. C. (Noviembre de 2003). Prevalencia de fluorosis dental en escolares de 6 a 15 años de edad de la zona urbana de Bucaramanga. *Ustasalud Odontología*, 2(2), 73-82. Recuperado el Enero de 2020, de http://revistas.ustabuca.edu.co/index.php/USTASALUD_ODONTOLOGIA/article/view/1842
- Cuenca, E. B. (2013). *Odontología preventiva y comunitaria. Principios, métodos y aplicaciones*. (4ª edición ed.). Barcelona, España: Elsevier Masson. Recuperado el Enero de 2020, de

https://www.academia.edu/26941287/Odontologia.Preventiva.y.Comunitaria.Principios_booksmedicos

Dean, T. (Agosto de 1934). Classification of Mottled Enamel Diagnosis. *The Journal of the American Dental Association* (1922), 21(8), 1421-1426. Recuperado el Enero de 2020, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1048636434180112>

Ericsson, Y. F. (1958). *Serie de informes técnicos N. 146*. Informe técnico, Organización Mundial de la Salud, Ginebra. Recuperado el Diciembre de 2019, de https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/37408/WHO_TRS_146_spa.pdf

Estupián-Day, S. (2006). *Promoción de la salud bucodental: El uso de la fluoruración de la sal para prevenir la caries dental*. Organización Panamericana de Salud. Washington D.C.: Biblioteca Sede OPS - W.K. Kellogg Foundation. Recuperado el Enero de 2020, de <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2009/salt%20book.pdf>

Federal Register . (13 de 01 de 2011). *Federal Register, the daily Journal of the United States Government*. Obtenido de Health and human services department: <https://www.federalregister.gov/documents/2011/01/13/2011-637/proposed-hhs-recommendation-for-fluoride-concentration-in-drinking-water-for-prevention-of-dental>

Franco, A., Martignon, S., Saldarriaga, A., González, M., Arbeláez, M., Ocampo, A., . . . Villa, A. (Febrero de 2005). Total fluoride intake in children aged 22-35 months in four Colombian cities. *Community Dental Oral Epidemiology*, 33(1), 1-8. Recuperado el Enero de 2020, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15642041>

Franco, A., Saldarriaga, A., González, M., Martignon, S., Arbeláez, M., Ocampo, A., & Luna, L. (2003). Concentración de flúor en la sal de cocina en cuatro ciudades Colombianas. *CES Odontología*, 16, 21-26. Recuperado el Enero de 220, de <http://revistas.ces.edu.co/index.php/odontologia/article/view/534>

- García, M. (Mayo de 2011). El flúor, pros y contras. *Gaceta dental*, 172-175. Recuperado el Diciembre de 2019, de <https://gacetadental.com/2011/09/el-flor-pros-y-contras-25531/>
- Gómez, R., Olaya, M., Barbosa, A., Durán, L., Vergara, H., Rodas, C., . . . Pinzón, L. (Junio de 2014). Prevalencia de fluorosis dental en infantes de 8 a 12 años de colegios públicos, Villavicencio 2013. *Hacia promoción de la salud.*, 19(1), 25-38. Recuperado el Enero de 2020, de <http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v19n1/v19n1a03.pdf>
- Graciliano, Y. (2016). El uso del flúor en odontología. *Facultad de medicina humana y ciencia de la salud escuela profesional de estomatología*, 3-8. Recuperado el Diciembre de 2019, de <http://repositorio.uap.edu.pe/handle/uap/4826>
- Guerrero, A. D. (Junio de 2018). Fluorosis dental y su prevención en la atención primaria de salud. *Revista electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta*, 43(3). Recuperado el Enero de 2020, de <http://www.revzoilomarinaldo.sld.cu/index.php/zmv/article/view/1189>
- Instituto Nacional de Salud. (2012). *Informe del evento vigilancia centinela de la exposición a flúor, hasta el período epidemiológico trece del año 2012*. Informe de evento en salud pública, Instituto Nacional de Salud, Bogotá D.C. Recuperado el Enero de 2020, de <https://www.ins.gov.co/buscador/Informesdeevento/Exposici%C3%B3n%20a%20fl%C3%BAor%202012.pdf#search=fluor>
- Instituto Nacional de Salud. (Abril de 2012). *Instituto Nacional de Salud*. Recuperado el Diciembre de 2019, de <https://www.ins.gov.co/buscador/Informesdeevento/EXPOSICI%C3%93N%20A%20FL%C3%9AOR%202017.pdf#search=fluorosis>
- Instituto Nacional de Salud. (28 de Mayo de 2019). *INS*. Recuperado el Diciembre de 2019, de https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/EXPOSICI%C3%93N%20A%20FL%C3%9AOR_2018.pdf

- Instituto Nacional de Salud. (Mayo de 2019). *Instituto Nacional de Salud*. Recuperado el Diciembre de 2019, de https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/EXPOSICI%C3%93N%20A%20FL%C3%9AOR_2018.pdf
- Kingman, A. (Julio de 1994). Current Techniques for Measuring Dental Fluorosis: Issues in Data Analysis. *Advances in Dental Research*, 8(1), 56-65.
doi:10.1177/08959374940080011101
- Liteplo, R. G. (2002). Fluorides, World Health Organization. *International Programme on Chemical Safety, Environmental health criteria*;227, 100-121. doi:ISBN 92 4 157227 2
- López N, Z. E. (16 de Abril de 2015). Efectos de la ingestión prolongada de altas concentraciones de fluoruros. *Órgano científico estudiantil de Ciencias Médicas de Cuba*, 54(260), 84-86. Recuperado el Diciembre de 2019, de <https://www.medigraphic.com/pdfs/abril/abr-2015/abr15260j.pdf>
- Mejàre, K., Mowafi, S., & Twetman, T. (2015). A Systematic map of systematic reviews in pediatric dentistry - What do we really know? (U. S. Kimon Divaris, Ed.) *PLOS one*, 10(2). doi:10.1371
- Ministerio de Salud. (2014). *IV Estudio Nacional de Salud Bucal / ENSAB IV*. Estudio Nacional, Ministerio de Salud y la Protección Social, Bogotá D.C, Bogotá D.C. Recuperado el Enero de 2019, de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENSAB-IV- Metodologia.pdf>
- Ministerio de Salud y la Protección Social. (2016). *Documento técnico perspectiva del uso del fluor vs. caries y fluorosis dental en Colombia*. Documento técnico, MinSalud e Instituto Nacional de Salud, Bogotá D.C, Bogotá D.C. Recuperado el Diciembre de 2019, de

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/perspectiva-uso-fluor.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social. (1993). *Resolucion número 8430 de 1993*. Bogotá: Imprenta nacional.

Ministerio de Salud y Protección Social. (Febrero de 2016). *Ministerio de Salud y Protección Social*. Recuperado el Diciembre de 2019, de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/perspectiva-uso-fluor.pdf>

MinSalud, CNC. (1999). *III Estudio Nacional de salud bucal - ENSAB III. II Estudio Nacional de factores de riesgo de enfermedades crónicas - ENFREC II*. MinSalud, CNC. Recuperado el Enero de 2020, de http://www.visitaodontologica.com/ARCHIVOS/ARCHIVOS-NORMAS/Salud%20Publica_P_y_P/II_ESTUDIO_NACIONAL_SALUD_BUCAL.pdf

Narendran, S. C. (Septiembre de 2006). Fluoride knowledge and prescription practices among dentists. *Journal of Dental Education*, 70(9), 956-964. Recuperado el Enero de 2020, de <http://www.jdentaled.org/content/jde/70/9/956.full.pdf>

Pretty I, M. M.-M. (Noviembre de 2012). Quantitative Light Fluorescence (QLF) and Polarized White Light (PWL) assessments of dental fluorosis in an epidemiological setting. *BMC Public Health*, 12(336), 1-9. Recuperado el Diciembre de 2020, de <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-366>

Proaño, P. M. (2 de Mayo de 2017). Tratamiento microabrasivo del esmalte dental. *Revista científica dominio de las ciencias*, 3(2), 328-347. Recuperado el Enero de 2020, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6325864>

Ramirez, B. F. (Agosto de 2009). Fluorosis dental en escolares de 6 a 13 años de instituciones educativas públicas de Medellín, Colombia. 2006. *Revista Salud Pública*, 11(4), 631-640.

- Recuperado el Diciembre de 2020, de
<http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v11n4/v11n4a14.pdf>
- Ramírez, B., Molina, H., & Morales, J. (Enero-Junio de 2016). Fluorosis dental en niños de 12 y 15 años del municipio de Andes. *CES odontología*, 29(1), 33-43. Recuperado el Diciembre de 2019, de <http://www.scielo.org.co/pdf/ceso/v29n1/v29n1a05.pdf>
- Rivas, J. H. (Noviembre-Diciembre de 2005). Fluorosis dental: Metabolismo, distribución y absorción del fluoruro. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*, 62(6), 225-229. Recuperado el Diciembre de 2019, de <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2005/od056d.pdf>
- Rivas, J., & Huerta, L. (Noviembre-Diciembre de 2005). Fluorosis dental: Metabolismo, distribución y absorción del fluoruro. *Revista ADM*, 62(6), 225-229. Recuperado el Diciembre de 2019, de <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2005/od056d.pdf>
- Sar Sancakli, H. A.-S. (2015). The influence of varnish and high fluoride on erosion and abrasion in a laboratory investigation. *Australian Dental Journal*, 60, 38-42. Recuperado el Diciembre de 2019, de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/adj.12271>
- Sardury, L. G. (Julio de 2016). La biopelícula: una nueva concepción de la placa dentrobacteriana. *Medicentro electrónica*, 20(3), 167-175. Recuperado el Diciembre de 2019, de <https://www.medigraphic.com/pdfs/medicentro/cmc-2016/cmc163b.pdf>
- Vithanage, M. B. (Febrero de 2015). Fluoride in the environment: sources, distribution and defluoridation. *Environmental Chemistry Letters*, 4-17. doi:10.1007/s10311-015-0496-4
- Vitoria I, G. P. (Septiembre de 2011). Promoción de la salud bucodental. *Pediatría de Atención Primaria*, 13(51), 435-458. Recuperado el Diciembre de 2019, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322011000300010

- Vitoria, I. (Septiembre de 2002). Fluor y prevencion de la caries en la infancia Actualizacion 2002. *Revista Pediatría de Atención Primaria, Volumen IV*.(Número 15.), 96-98.
Recuperado el Diciembre de 2019, de https://www.researchgate.net/publication/41206657_Fluor_y_prevencion_de_la_caries_en_la_infancia_Actualizacion_2002
- Vitoria, I. G. (2012). El flúor oral para la prevención de caries, ¿cómo, cuándo y a quién? *Pediatría de Atención Primaria, 5*(2), 108-113. Recuperado el Diciembre de 2019, de http://archivos.fapap.es/files/639-789-RUTA/09%20FAPap_2_2012.pdf
- Waggoner, W. J. (2011). Microabrasion of human enamel in vitro using hydrochloric acid and pumice. *Pediatric Dentist by The American Academy of Pediatric Dentistry, 1*(4), 319-321. Recuperado el Enero de 2020, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2639329>
- Zamora, S. G. (2006). El flúor en la prevención de caries en la dentición temporal. Barnices fluorados. *Odontología Sanmarquina, 9*(1), 31-35. Recuperado el Diciembre de 2019, de file:///C:/Users/Casa/Downloads/El_fluor_en_la_prevencion_de_caries_en_la_denticio.pdf
- Zerón, A. (2003). *Cómo conservar sus dientes y encías toda la vida. Odontología para pacientes*. (Primera edición ed.). México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
Recuperado el Enero de 2020, de <https://bit.ly/2ybZ4Ux>