

Panorama de la fluorosis dental en Colombia: una revisión exploratoria de la literatura

Dental Fluorosis in Colombia: A Scoping Review

133

Univ Odontol. 2013 Ene-Jun; 32(68): 133-145. ISSN 0120-4319

DOSSIER CRIES DENTAL: INVESTIGACIÓN CLÍNICA Y EPIDEMIOLÓGICA

Andrés A. Agudelo-Suárez

Odontólogo. Especialista en Administración de Servicios de Salud. PhD en Salud Pública, Universidad de Alicante, España. Profesor asistente, Facultad de Odontología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Lina M. Martínez-Flórez

Odontóloga, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Luis Miguel Madrid-Gutiérrez

Odontólogo, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Anny M. Vivares-Builes

Odontóloga y profesora de cátedra, Facultad de Odontología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Anderson Rocha-Buelvas

Odontólogo, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. Magister en Salud Pública, Universidad del Valle, Cali, Colombia. Dirección de Epidemiología y Demografía, Ministerio de Salud y Protección Social, Bogotá, Colombia.

RESUMEN

Antecedentes: La utilización de fluoruros como medida de salud pública precisa recopilar información científica sobre sus efectos en grupos poblacionales. **Propósito:** Describir la prevalencia de fluorosis dental y factores asociados en Colombia, mediante la literatura existente. **Métodos:** Revisión exploratoria (*scoping review*) sobre fluorosis dental en estudios epidemiológicos publicados en forma de artículos científicos originales en revistas de revisión por pares, informes documentales y presentaciones en congresos científicos durante el periodo 1996-2011. Se describieron las principales características de los estudios incluidos. **Resultados:** Se identificaron 30 estudios usando como indicadores el índice de Dean y el de Thylstrup y Fejerskov (TFI). Las prevalencias más altas se observaron para el departamento de Antioquia, en el municipio de Yondó, en 2010 (98% en escolares de 12 años), y en el resto del país, en Sogamoso (departamento de Boyacá), en 2003 (97%). Las prevalencias reportadas por el índice Dean oscilaron entre el 0% y el 98%, y las reportadas por el TFI tuvieron un rango entre 5,7% y 81%. Seis estudios realizaron análisis de tipo bivariado y multivariado para identificar factores de riesgo, por ejemplo, el uso de las cremas dentales en niños menores de dos años, concentraciones de flúor por encima de los índices requeridos o multigesta por alimentos, entre otras características. **Conclusiones:** Si bien el tema de la fluorosis dental es abordado en el país, se requieren estudios en algunas regiones y algunos grupos poblacionales, así como nuevos abordajes metodológicos para identificar determinantes sociales desde un enfoque integral y multidisciplinario.

PALABRAS CLAVE

Fluorosis dental, salud bucal, fluoruros, fluorización, revisión exploratoria.

ÁREAS TEMÁTICAS

Fluorosis dental, epidemiología.

ABSTRACT

Background: Use of fluorides as a public health strategy does necessary to review scientific information about its adverse effects in different populations. **Purpose:** To describe prevalence of dental fluorosis in Colombia and its associated factors by means of the literature about the topic. **Methods:** Scoping review on epidemiological studies in dental fluorosis that were published in peer review journals, institutional reports and scientific meetings during the period 1996-2011. The main characteristics of the included studies were described. **Results:** 30 studies using the Dean index and Thylstrup y Fejerskov index (TFI) were identified. Higher prevalence were found in the Department of Antioquia, in 2010 (97% in scholars 12 aged), and in the rest of the country, in the city of Sogamoso (Department of Boyacá), in 2003 (97%). Reported prevalence by means of the Dean Index had a range from 0 to 98% and prevalence by means of TFI had a range from 5.7 to 81%. 6 studies carried out bivariate and multivariate analysis in order to identify risk factors such as: Using of tooth paste in children under 2 years, fluoride concentrations in levels superior to the required means and multi-ingestion of fluorides, among other characteristics. **Conclusions:** Although the dental fluorosis topic is researched in the country, studies in other regions, other groups and new methodological approaches are required. It is necessary to identify social determinants through multidisciplinary and integral strategies.

KEY WORDS

Dental fluorosis, oral health, fluorides, fluoridation, scoping review.

THEMATIC FIELDS

Dental fluorosis, epidemiology.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Agudelo-Suárez AA, Martínez-Flórez LM, Madrid-Gutiérrez LM, Vivares-Builes AM, Rocha-Buelvas A. Panorama de la fluorosis dental en Colombia: una revisión exploratoria de la literatura. Univ Odontol. 2013 Ene-Jun; 32(68): 133-145.

SICI:

2027-3444(201301)32:68<133:PFDCRE>2.0.CO;2-Q

Recibido para publicación: 19/01/2013

Aceptado para publicación: 01/03/2013

Disponible en: <http://www.javeriana.edu.co/universitasodontologica>

INTRODUCCIÓN

Es indudable la utilización de los fluoruros como medida de salud pública desde hace aproximadamente cien años, por su papel en la prevención de la caries dental (1). Colombia fue uno de los países pionero en la utilización de elementos fluorados de forma masiva, por ejemplo, la fluoruración de los acueductos (2) o la sal de cocina (3). No se descartan otros métodos individuales de uso, como las cremas dentales con contenido de flúor, el flúor tópico usado por el profesional de la odontología de forma rutinaria, enjuagues y otros suplementos (4).

Con respecto a los mecanismos de acción de los fluoruros, existe suficiente evidencia científica (5) sobre los beneficios del flúor y sobre sus efectos negativos, como es el caso de la fluorosis dental (6). Desde la década de los cuarenta, los estudios llevados a cabo por Dean y colaboradores (7,8) reportaron la presencia de lesiones en los dientes, asociadas a zonas con alta concentración de flúor en el agua, lo cual se describió como esmalte moteado. La literatura internacional ha caracterizado el problema de la fluorosis dental en diferentes zonas del planeta, así como establecido asociaciones y relaciones causales. En términos generales, es el primer signo de sobredosis de flúor que puede tener manifestaciones leves (manchas blancas pequeñas) o moderadas y severas (manchas oscuras y pérdida del esmalte), con implicaciones negativas en el aspecto estético de los dientes afectados y en los casos más graves se asocian a un deterioro de la función (9).

En Colombia, hasta 1998 con el III Estudio Nacional de Salud Bucal (10), se caracterizó el país en términos de la magnitud y gravedad del problema. Sin embargo, se requiere documentar ampliamente esta situación, a través del análisis específico de diferentes grupos poblacionales y sus condiciones demográficas más particulares; esto con el fin de crear sistemas de vigilancia epidemiológica con información oportuna y veraz y establecer estrategias más acordes a la realidad de las regiones del país. Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo de esta revisión es describir la prevalencia de fluorosis dental en el país y sus factores asociados, por medio de la literatura existente en el tema.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo una revisión exploratoria de la literatura (*scoping review*) (11) en estudios que evalúan la presencia de fluorosis dental. La Colaboración Cochrane

ha definido este tipo de revisión como un proceso de mapeo de la literatura o la evidencia científica sobre un tema en cuestión y puede usarse como el paso previo a la revisión sistemática propiamente dicha (12). Para esta revisión se consideraron: 1) estudios enfocados en determinar la prevalencia de fluorosis dental en una población o comunidad determinada y 2) estudios cuyo objetivo fue analizar la situación de salud bucal, y contemplaron dentro de sus variables la presencia o ausencia de fluorosis.

Concretamente, para esta revisión se tuvieron en cuenta los estudios disponibles en catálogos de bibliotecas, a través de las bases de datos sobre literatura en ciencias de la salud: PubMed y LILACS; recursos disponibles en la web (principalmente a través del buscador Google Académico), y por solicitud directa a los autores que trabajan en el tema. También se consultaron las memorias de los encuentros de investigación odontológica organizados por la Asociación Colombiana de Facultades de Odontología (13). El periodo de búsqueda estuvo comprendido entre 1996 y 2011. En la elección de este periodo de búsqueda se tuvo en cuenta que el primer estudio sobre fluorosis fue publicado en 1996 (14) y la primera caracterización nacional sobre fluorosis fue hecha en 1998 (10). Se utilizaron las siguientes ecuaciones de búsqueda: fluorosis dental + Colombia; salud bucal + Colombia; salud oral + Colombia.

Luego de hacer una lectura de los resúmenes (en el caso de los encuentros de investigación) y de los textos completos (para el caso de los artículos científicos), se extrajeron las siguientes variables: primer autor, lugar del estudio, tamaño de la muestra, tipo de población, indicador utilizado y prevalencia global de fluorosis reportada en el estudio. Para garantizar la calidad de los datos recogidos, tres integrantes del grupo investigador revisaron los estudios y se determinó la concordancia entre ellos a través de reuniones de acuerdo y consenso entre ellos, y todos los análisis los supervisó el primer autor.

Teniendo en cuenta los requerimientos éticos para investigación documental, se protegen los derechos de autor, citando apropiadamente el documento de acuerdo con los *Requisitos uniformes para presentación en revistas biomédicas* (15).

RESULTADOS

En las tablas 1, 2 y 3 se resumen las características principales de los estudios incluidos en la revisión. Fue-

ron identificados 30 estudios. El 67% (n = 20) (14,16-34) corresponde a estudios cuyo objetivo principal estuvo encaminado a evaluar la presencia de fluorosis dental, y en el resto de los estudios (n = 10) su presencia se consideró una variable más en los análisis de resultados (10,35-43). El 30% de los estudios (n = 9) fue realizado en Antioquia (14,16-23). Excluyendo tres estudios en los cuales no se menciona el periodo de estudio (41-43), y al tener en cuenta los 27 restantes, en el periodo 1996-2000 se produjo el 22,2% de los estudios (n = 6); en el periodo 2001-2005, el 25,9% (n = 7), y en el periodo 2006-2011, el 51,9% (n = 14).

Atendiendo a aspectos metodológicos, el 100% son estudios observacionales (descriptivos o de prevalencia analítica o de corte), solamente 2 de ellos (6,7%) se asumen como prospectivos en la direccionalidad del diseño (17,34), y un estudio utiliza metodologías propias de la investigación acción participativa (43). El 66,3% (n = 19) de los estudios utilizaron como in-

dicador para medir fluorosis dental el Índice de Dean (10,14,16-18,22-24,27,28,30,32,33,35-37,39,41,43); el 33,3% (n = 10), el Índice de Thylstrup y Fejerskov (19-21,25,26,31,34,38,40,42) y el estudio restante (29) utilizó una combinación de ambos indicadores.

Los estudios han estado enfocados en diversas poblaciones. Para el caso de los estudios realizados en Antioquia (tabla 1), se seleccionó la población escolarizada menor a 15 años de edad. En cuanto a los estudios que proceden de otras regiones del país (tabla 2), dos de ellos se realizaron en población asegurada del antes llamado Instituto de Seguros Sociales (27) o los pacientes atendidos en una institución hospitalaria (32). Finalmente, de los estudios sobre análisis de situación de salud bucal (tabla 3) resaltan algunos realizados en fundaciones (43), pacientes atendidos en clínicas odontológicas universitarias (42) o en barrios (35,37) y comunidades indígenas (36).

TABLA 1
RESUMEN DE ESTUDIOS SOBRE FLUOROSIS DENTAL REALIZADOS EN ANTIOQUIA (1996-2011)

Primer autor, año	Lugar del estudio	Tipo de estudio	Tamaño y tipo de muestra	Tipo de población (grupo de edad en años)	Indicador utilizado	Prevalencia global (%)
López V, 1996 (14)	Yondó	Descriptivo transversal	375 (zona urbana)	> 5	Dean	87,0
Franco AM, 1998 (16)	Medellín	Descriptivo transversal	1086 escolares (33 instituciones públicas y 12 privadas/zona urbana)	7-16	Dean	10,2
Sierra J, 1999 (17)	Rionegro	Descriptivo prospectivo	281 escolares (área urbana)	12	Dean	42,3
Ramírez BS, 2000 (18)	Andes	Descriptivo transversal	472 escolares (zona urbana y rural)	9 y 10	Dean	41,0
Ramírez BS, 2003 (19)	Frontino	Descriptivo transversal	810 escolares (zona urbana y rural)	8, 12 y 15	TFI	67,0
Ramírez BS, 2006 (20)	Medellín	Descriptivo transversal	1330 escolares (34 instituciones públicas/zona urbana)	6-13	TFI	81,0
Ramírez BS, 2007 (21)	Medellín	Descriptivo transversal	752 escolares (20 instituciones privadas/zona urbana)	6-13	TFI	79,1
Bermúdez Reyes P, 2009 (22)	Medellín	Descriptivo transversal	200 escolares de la Institución Educativa Javiera Londoño Sevilla	6-12	Dean	51,0
Martínez LM, 2010 (23)	Yondó (institución pública)	Descriptivo transversal	145 escolares (institución pública/zona urbana)	12	Dean	97,9

TFI: Índice de Thylstrup y Fejerskov.

TABLA 2
ESTUDIOS SOBRE FLUOROSIS DENTAL REALIZADOS EN COLOMBIA: RESTO DEL PAÍS (1996-2011)

Primer autor, año	Lugar del estudio	Tipo de estudio	Tamaño y tipo de muestra	Tipo de población (grupo de edad en años)	Indicador utilizado	Prevalencia global (%)
Arango MC, 2000 (24)	Florida (Valle del Cauca)	Descriptivo transversal	173 escolares en 5 establecimientos educativos	5-7 y 11-13	Dean	29,5
Martignon S, 2002 (25)	Bogotá (Cundinamarca)	Descriptivo transversal	1558 escolares (26 instituciones públicas y 29 privadas)	6-8	TFI	48,1
Concha S, 2003 (26)	Bucaramanga (Santander)	Descriptivo transversal	196 escolares (28 instituciones educativas)	6 a 15	TFI	77,0
Cuervo AM, 2003 (27)	Sogamoso (Boyacá)	Descriptivo transversal	320 individuos afiliados al ISS	6 a 18	Dean	97,0
Sánchez H, 2005 (28)	Caldas (Colombia)	Descriptivo transversal	1061 escolares (zona urbana y rural)	6-16	Dean	63,3
Blanco H, 2008 (29)	Oiba y Cepitá (Santander)	Descriptivo transversal	249 escolares de Oiba 93 escolares de Cepitá	6 a 17	Dean/TFI	80,7 (Oiba)/97,8 Cepitá
Alcaldía de Manizales, 2008 (30)	Manizales (Caldas)	Descriptivo transversal	617 escolares	6, 7 y 12	Dean	72,0
Arrieta-Vergara KM, 2009 (31)	Cartagena (Bolívar)	Descriptivo transversal	230 niños y niñas (Clínicas de la Universidad de Cartagena)	6 a 11	TFI	66,5
Misnaza Castrillón SP, 2009 (32)	Cuaspué Carlosama (Nariño)	Descriptivo transversal	315 pacientes (ESE del municipio e IPS Indígena)	5 a 19	Dean	100,0*
Pardo HI, 2011 (33)	Villa Rica (Cauca)	Descriptivo transversal	342 escolares	7-18	Dean	29,5
González Varona MA, 2011 (34)	Cajibío (Cauca)	Descriptivo prospectivo	35 niños que asisten a Consulta Odontológica ESE Centro Uno	10 a 14	TFI	Entre 5,7 y 57,1

TFI: Índice de Thylstrup y Fejerskov; ISS: Instituto de Seguros Sociales; ESE: empresa social del Estado; IPS: institución prestadora de servicios de salud.

* En este estudio se incluyeron todos los pacientes con diagnóstico previo de fluorosis dental.

TABLA 3
ESTUDIOS SOBRE ANÁLISIS DE SITUACIÓN DE SALUD BUCAL EN COLOMBIA QUE INCLUYEN FLUOROSIS DENTAL (1996-2011)

Primer autor (año)	Lugar del estudio	Tipo de estudio	Tamaño y tipo de muestra	Tipo de población (grupo de edad en años)	Indicador utilizado	Prevalencia global (%)
Ministerio de Salud, 1998 (10)	Nacional	Descriptivo transversal	Aprox. 4400 niños y niñas	6, 7 y 12	Dean	20,3
González F, 2004 (35)	Cartagena (Bolívar)	Descriptivo transversal	222 escolares del corregimiento La Boquilla	5 a 14	Dean	41,9
Triana FE, 2005 (36)	Leticia (Amazonas)	Descriptivo transversal	110 escolares indígenas	5 a 12	Dean	0,0
Blanco E, 2006 (37)	Cartagena (Bolívar)	Descriptivo transversal	101 personas del barrio Zaragocilla	7 a 70	Dean	38,6
Luna Ricardo LM, 2007 (38)	Cartagena (Bolívar)	Descriptivo transversal	235 escolares (7 instituciones educativas oficiales)	5 a 12	TFI	40,0
Camargo Zapata PA, 2006 (39)	El Agrado (Huila)	Descriptivo transversal	860 escolares de instituciones educativas del área urbana	5 a 14	Dean	44,3
Ramos-Martínez K, 2009 (40)	Cartagena (Bolívar)	Descriptivo transversal	180 escolares (Institución Educativa Madre Gabriela de San Martín)	5 a 12	TFI	30,0
Chavarro IM* (41)	Uribía (La Guajira)	Descriptivo transversal	105 escolares del Colegio Camino Verde	6 a 12 y 13 a 19	Dean	2,8
Frías T* (42)	Cartagena (Bolívar)	Descriptivo transversal	200 niños y niñas (Clínica Odontológica Universidad del Sinú)	No se menciona	TFI	65,5
Cetina Hernández FY* (43)	Bogotá (Cundinamarca)	Investigación acción participativa	Fundación Formemos	No se menciona	Dean	51,0

TFI: Índice de Thylstrup y Fejerskov.

* No se menciona el año del estudio.

Teniendo en cuenta la prevalencia reportada de fluorosis dental en los diferentes estudios (tablas 1-3) y excluyendo el estudio de Misnaza Castrillón y colaboradores (32), puesto que en esta investigación fueron incluidos todos los pacientes con diagnóstico previo para esta patología, la prevalencia más alta se observó para el departamento de Antioquia (tabla 1), en

el municipio de Yondó (15,23) (87% en mayores de 5 años para 1996 y 98% en escolares de 12 años para el 2010), reportadas ambas por el Índice de Dean.

La prevalencia más baja fue observada en 1998, en los escolares de Medellín (16), la cual aumentó a más del 79% en los estudios de 2006 y 2007 en la misma

ciudad (20,21). En el resto del país (tablas 2 y 3), las prevalencias más altas se encontraron en un estudio en Sogamoso del 2003 (97%) (27), y las prevalencias más bajas se encontraron en un estudio realizado en el 2005, en Leticia (Amazonas) (36), donde no se reportaron casos de fluorosis y en un estudio en Uribia (departamento de La Guajira) (41), donde se reporta una prevalencia del 2,8%. En términos generales, las prevalencias reportadas por el Índice de Dean (10,14,16-18,22-24,27,28,30,32,33,35-37,39,41,43) oscilan entre el 0% y el 98%, y las reportadas por el Índice de Thylstrup y Fejerskov (19-21,25,26,31,34,38,40,42) tienen un rango que oscila entre 5,7% y 81%.

En la figura 1 se observan los departamentos del país donde se han realizado estudios locales de fluorosis dental, ya sean estudios específicos o de perfiles de salud bucal (sin tener en cuenta el III Estudio Nacional de Salud Bucal). Se cuenta con información en 12 departamentos (37,5%) del país. El 30% de los estudios (n = 9) fue realizado en Antioquia (14,16-23), y el 20% (n = 6), en el departamento de Bolívar (principalmente en Cartagena) (31,35,37,38,40,42). En los departamentos de Caldas (28,30), Cundinamarca (25,43), Santander (26,29) y Cauca (33,34) se han realizado, en cada uno de ellos, dos estudios. Finalmente, en los departamentos de Amazonas (35), Huila (39), Valle (24), Nariño (32), La Guajira (41) y Boyacá (26) se llevaron a cabo, en cada uno de ellos, un estudio.

FIGURA 1
DEPARTAMENTOS DEL PAÍS CON INFORMACIÓN EN FLUOROSIS DENTAL A TRAVÉS DE LA EVIDENCIA DISPONIBLE (1996-2011)*



*En los departamentos donde hay mayor sombreado hay mayor cantidad de estudios disponibles y en los que no hay sombreado no se cuenta con información disponible.

En la tabla 4 se muestran seis de todos los estudios incluidos en la revisión (19,25,31-33,40) que evalúan factores de riesgo dentro de la metodología o realizan preguntas sobre utilización de flúor en diversos vehículos. En términos generales, se mencionan como factores de riesgo para fluorosis dental la utilización de la sal en concentraciones por encima del índice permitido (19,33); factores relacionados con el uso de la crema dental (31-33), en concentraciones por encima de los valores permitidos (19) y en el uso en personas menores de 2 años (25), o en la utilización de flúor tópico en personas menores de 4 años (31). Otros factores van relacionados con la ingesta de flúor en altas cantidades a través de la dieta o la sal (19,25,31,33). Por último, un estudio encontró asociación significativa entre desnutrición y fluorosis dental (40).

TABLA 4
FACTORES DE RIESGO PARA FLUOROSIS DENTAL REPORTADOS
EN LOS ESTUDIOS (1996-2011)*

Primer autor, año	Factores de riesgo
Martignon S, 2002 (25)	Consumo moderado de sal Inicio de cepillado y uso de crema dental en niños < 2 años Uso de enjuagues en casa (dependiendo del tipo de institución, pública o privada)
Ramírez BS, 2003 (19)	Concentraciones de flúor en determinadas muestras de sal que no cumplen con las especificaciones para Colombia (se encontró que el 20,8% de analizadas tenía concentraciones por encima de 220 ppm) Multingesta de flúor por la sumatorias de las cantidades de flúor ingeridas de los alimentos (preparados con sal fluorada) Crema dental usada para la higiene bucal (concentraciones altas de flúor)
Arrieta-Vergara KM, 2009 (31)	Sal usada en alimentos (1/2 y una cucharada) Primera aplicación de fluorización antes de los cuatro años, Cantidad de dentífrico usado entre la mitad y todo el cepillo Ingesta de dentífrico fluorado durante el cepillado Ingesta de dentífrico en momentos diferentes al cepillado
Misnaza Castrillón SP, 2009 (32)	Ingesta de crema dental durante el cepillado Ingesta de crema dental como un hábito diferente al cepillado
Ramos-Martínez K, 2009 (40)	Se encontró asociación entre desnutrición y fluorosis.
Pardo HI, 2011 (33)	La población de estudio ingería en su dieta habitual sal yodada fluorada, alimentos como leche, harina, cereales y vitaminas, y pasta dental con flúor

* Solo se incluyen los estudios que evalúan factores de riesgo dentro de la metodología o realizan preguntas sobre utilización de flúor en diversos vehículos.

DISCUSIÓN

Esta revisión permitió explorar la prevalencia de fluorosis dental en el país y por regiones geográficas para determinar las poblaciones más afectadas por grupos de edad, la metodología empleada y los índices más usados en los diferentes estudios. Los resultados principales dan cuenta de que una buena parte de los estudios se han realizado en Antioquia y de que la prevalencia es variable, dependiendo de factores sociodemográficos, grupo poblacional investigado, región geográfica y tipo de indicador utilizado. Por otra parte, algunos estudios avanzan en el conocimiento de los factores relacionados con la presencia de esta patología, por ejemplo, el uso de cremas dentales con alto contenido de flúor o la acumulación excesiva de fluoruros, o por ingesta en la dieta, o por otros vehículos como la sal.

Las campañas de salud pública de tipo preventivo que indican el uso de fluoruros están enmarcadas en las metas internacionales de reducción de los índices de caries dental de la Organización Mundial de la Salud y la Federación Dental Internacional (44). Así, se han establecido unos lineamientos internacionales dirigidos a los gobiernos, a fin de generar una legislación efectiva con estrategias y programas que aseguren el acceso al fluoruro para sus habitantes. En los últimos años se ha encontrado una disminución de la prevalencia y experiencia de caries dental tanto en el ámbito nacional como en el internacional, atribuida en gran medida al uso de fluoruros en campañas masivas, por ejemplo: la fluorización del agua, en la cual la Organización Mundial de la Salud estima que alrededor de 210 millones de personas en el mundo reciben agua fluorurada; la fluorización de la leche, la cual ha sido propuesta con el objetivo de prevenir la caries dental en niños que se atienden en centros de cuidado preescolar y escolar donde existen programas de distribución de leche, y la fluorización de la sal, donde Colombia fue pionero en América Latina (45).

Sin embargo, estas campañas de salud pública con disposición masiva de fluoruros enfrentan grandes dificultades relacionadas con la prevalencia y la gravedad de la fluorosis dental, la falta de conocimiento de su patogenia (incluso por agentes de salud) y la falta de monitoreo para introducir modificaciones cuando son necesarias en los índices de fluorización masiva (44,45). Esto se evidenció en varias características encontradas en la revisión: por un lado, la falta de estudios en algunas regiones del país, así como la dificultad para acceder a informes institucionales.

En veinte de los departamentos no se cuenta con informes publicados, y sería importante indagar directamente en las secretarías de salud o en quien corresponda en los municipios y departamentos si se han hecho reportes en materia de salud bucal que puedan incluir indicadores de fluorosis dental y, así, ofrecer un panorama más amplio de la situación en el país. Por el otro, la mayoría de los estudios son descriptivos, por lo cual establecer relaciones causales es limitada.

Otros países de Latinoamérica han abordado el tema de la fluorosis dental y, al igual que Colombia, se empieza a considerar un problema de salud pública. Al comparar los resultados de la presente revisión con otros países del continente, también se encuentran altas prevalencias de fluorosis dental, aunque con información variable, dependiendo de la zona geográfica. Por ejemplo, en Brasil, una revisión sistemática de estudios realizados en el periodo 1993-2004 (46) reportó prevalencias de fluorosis en el Estudio Nacional de Salud Oral de 2002-2003 del 9% en la población de 12 años, y del 5% en adolescentes, y en otros estudios locales en rangos del 2% a más del 70%. En una localidad de Paraguay, con elevada concentración de fluoruro en el agua, se encontró que la proporción de fluorosis era del 49,7% a los doce años de edad (47), análogo a lo descrito en la ciudad de Corrientes, Argentina, con un 48% (48). En Mérida, Venezuela, se encontró una proporción del 36% de fluorosis dental (49); mientras que en México se encontraron prevalencias de fluorosis dental desde el 30% a otras tan altas como del 100% en zonas donde el agua era fluorada de manera natural, y del 52 al 82% en zonas donde se consumía sal fluorada (50).

En cuanto a los resultados encontrados en la revisión, es importante considerar el desarrollo de la fluorosis dental y los factores de riesgo abordados en seis estudios. En primer lugar, hablar de la ingesta de dentífrico con fluoruro por niños en edad de riesgo para esta patología. Al respecto, desde los años ochenta se viene recomendando emplear una cantidad muy pequeña de pasta dental y fabricar dentífricos con pocas cantidades de fluoruro o sin este en tales casos (51). En segundo lugar, otros estudios en Colombia han abordado este problema desde otras perspectivas metodológicas, por ejemplo, la ingesta diaria de fluoruros mediante análisis de la dieta y otras fuentes; así como el análisis del contenido de flúor en las bebidas. En el primer caso, en un estudio realizado en población infantil de cuatro ciudades colombianas, los resultados apuntan a que en tres de las ciudades la ingesta total de flúor en la dieta,

en cremas dentales y bebidas está por encima de los valores óptimos (52). En el segundo caso, un estudio sobre la concentración de flúor en bebidas de uso frecuente por la población escolar (53) dio como resultados principales que la mayoría de las bebidas presentaron valores de flúor por debajo de las cantidades recomendadas y que la más alta concentración de flúor fue encontrada en las bebidas a base de té, por lo cual podría constituir un factor de riesgo sumado a otras fuentes de flúor en la dieta.

Casi una tercera parte de los estudios fueron realizados en el departamento de Antioquia, y con excepción del estudio realizado en Boyacá en el 2003 (27), cuatro de los estudios tienen las prevalencias más altas del país (14,20,21,23). Aunque establecer hipótesis causales es complicado, teniendo la naturaleza exploratoria de la presente revisión, es importante mencionar algunos datos relevantes, por ejemplo: en el municipio de Yondó, en el cual se han realizado dos estudios, en 1996 y 2010 (14,23). En el primer estudio la prevalencia de fluorosis dental fue del 96% en escolares de 10 a 14 años, y en el último fue ligeramente mayor (98% en escolares de 12 años). En el estudio de 1996 se reportó una concentración de flúor en el agua de 2,1 ppm. Posteriormente, la fuente de agua fue sustituida, y en el estudio del 2010 se evaluó la concentración de fluoruros en la fuente de captación (agua no tratada) y otra del acueducto (zona final del tratamiento), y se encontró que en ambos casos estaba en los niveles óptimos (debajo de 1 ppm).

Los resultados generales de los estudios sugieren evaluar otros mecanismos de ingesta de fluoruros en la población que podrían estar relacionados con la dieta antioqueña y hacer estudios longitudinales en población menor de 6 años, con el fin de observar si desarrollan fluorosis dental posterior a las campañas de sensibilización y vigilancia y control, implementadas en los municipios y en el departamento, como parte de una política nacional (54,55).

En cuanto a las limitaciones de esta revisión, es importante tener en cuenta su naturaleza exploratoria (*scoping review*), ya que no se evaluó la calidad de los estudios encontrados, puesto que se incluyó literatura gris, informes documentales y resúmenes de congresos. Por otro lado, la heterogeneidad de los estudios revisados y su naturaleza descriptiva no permite realizar asociaciones ni metanálisis de los resultados para obtener una medida global de asociación con posibles factores de riesgo.

Como fortalezas, se destaca la amplitud de la revisión, a través de diferentes fuentes de información bibliográfica, lo cual permite conocer la evidencia sobre el tema en cuestión. Dicha revisión debe complementarse con estudiar las estrategias de acción generadas en los entes regionales y municipales y fortalecer líneas de investigación para ampliar el estudio de los factores de riesgo, a fin de identificar “las causas de las causas”. En este sentido cobra importancia el estudio de los determinantes sociales tanto estructurales como intermedios: la clase social, el sexo y la etnia, y los servicios sanitarios, las políticas y el sistema social, desde el modelo propuesto por la Organización Mundial de la Salud (56).

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en la revisión, se concluye cómo la fluorosis dental ha sido investigada especialmente en algunas zonas del país y cómo varía su prevalencia teniendo en cuenta características sociodemográficas, el tipo de indicador utilizado para medirla y la zona geográfica. La mayoría de los estudios son de corte transversal, por lo que la inferencia causal de los resultados está limitada y solo unos pocos estudios evalúan factores de riesgo para esta enfermedad, aunque destacan asociaciones significativas con algunas de las características mencionadas.

RECOMENDACIONES

Desde una óptica en salud pública se deben emprender políticas y estrategias que tiendan a eliminar o a disminuir la posibilidad de dos o más fuentes simultáneas de fluoruro sistémico, como el agua de consumo, la sal fluorada u otros suplementos fluorurados. El Decreto 3039, por el cual se adopta el Plan Nacional de Salud Pública 2007-2010, establece el control de la fluorosis dental como prioridad dentro de la vigilancia en salud y gestión del conocimiento (54). El objetivo de este programa es implementar la vigilancia centinela de la exposición a flúor y sus efectos en la salud bucal, con el fin de generar información útil, confiable y oportuna que permita ajustar las políticas existentes sobre la prevención de las caries y el control de la fluorosis dental, todo esto a través de la coordinación del Instituto Nacional de Salud (55). Fortalecer la investigación local debe ser una prioridad en la agenda científica, así como la realización del IV Estu-

dio Nacional de Salud Bucal, el cual permitirá evaluar las estrategias y las acciones realizadas en el país en materia de salud bucal.

Es necesaria la retroalimentación y la difusión de los resultados de los diferentes estudios a los entes político-administrativos de los municipios donde se desarrollaron, para que la población identifique y reconozca su situación de salud bucal y pueda intervenir en la prevención de la fluorosis dental. La comunidad científica tiene el deber de propiciar la transmisión del conocimiento para el cambio positivo en las poblaciones sujeto de estudio.

Finalmente, es importante dirigir campañas de educación permanente con respecto a los efectos de los fluoruros en el organismo, con el fin de lograr una mayor supervisión por parte de los padres en el cepillado de los menores, sobre todo en edades escolares y con mayor riesgo de fluorosis dental. Se recomienda capacitar al personal de salud bucal sobre la fluoroterapia, encaminándola al uso focalizado de flúor tópico mediante evaluación de riesgo individual, siguiendo estrictamente las indicaciones para su aplicación. Todo esto debe estar enmarcado en un plan de vigilancia epidemiológica, a fin de impactar en la prevalencia esta enfermedad, sobre todo de las formas más avanzadas, donde se pueda evaluar el impacto de las intervenciones con estudios a cinco o diez años.

Es importante resaltar que la fluorosis dental es un marcador tardío de la exposición a fluoruro; por ello, dentro del plan de vigilancia epidemiológica es necesario implementar nuevos estudios de exposición reciente que permitan introducir cambios y así prevenirla en las edades más tempranas (23,57).

AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue realizado con financiación de la Facultad de Odontología, Universidad de Antioquia, y recursos propios.

REFERENCIAS

1. McGrady MG, Ellwood RP, Pretty IA. Why fluoride? Dent Update. 2010; 37(9): 595-8, 601-2.
2. Tovar Valencia S. Dentro de los compromisos de la odontología en la salud pública: vigilancia del

- uso de los fluoruros. Rev Fed Odontol Colomb. 2002; 61(201): 33-46.
3. Segura Ríos MJ, Bermúdez EM. Descripción y análisis del sistema de vigilancia epidemiológica del programa de fluoruración de la sal en Colombia. Rev Fed Odontol Colomb. 2001; 60(199): 57-72.
4. Tenuta LM, Cury JA. Fluoride: its role in dentistry. Braz Oral Res. 2010; 24(Suppl 1): 9-17.
5. The Cochrane Collaboration. Cochrane reviews [internet]. [Citado 2012 jul 5]. Disponible en <http://www.cochrane.org/cochrane-reviews>.
6. Newbrun E. What we know and do not know about fluoride. J Public Health Dent. 2010; 70(3): 227-33.
7. Dean HT, Jay P, Arnold FA, Elias E. Domestic water and dental caries. II: A study of 2832 white children aged 12-14 years, of eight suburban Chicago communities including Lactobacillus acidophilus studies of 1.761 children. Public Health Rep. 1941; 56: 761-92.
8. Dean HT, Jay P, Arnold FA, Elias E. Domestic water and dental caries. V. Additional studies of the relation of fluoride domestic waters to dental caries experience in 4.425 white children aged 12 to 14 years, of 13 cities in 4 states. Public Health Rep. 1942; 57: 1155-79.
9. Beltrán-Aguilar ED, Barker L, Dye BA. Prevalence and severity of dental fluorosis in the United States, 1999-2004. NCHS Data Brief. 2010; (53): 1-8.
10. República de Colombia, Ministerio de Salud. III Estudio Nacional de Salud Bucal-ENSAB III. Bogotá: Ministerio de Salud; 1998.
11. Manchado Garabito R, Tamames Gómez S, López González M, Mohedano Macías L, D'Agostino M, Veiga de Cabo J. Revisiones sistemáticas exploratorias. Med Secur Trab. 2009; 55(216): 12-9.
12. Armstrong R, Hall BJ, Doyle J, Waters E. Cochrane Update. 'Scoping the scope' of a Cochrane review. J Public Health (Oxf). 2011; 33(1): 147-50.
13. Asociación Colombiana de Facultades de Odontología (ACFO) [página de inicio en internet]. Bogotá: ACFO; 2012 [citado 2012 oct 10]. Disponible en <http://www.acfo.edu.co/>.
14. López Camacho V, Molina Saldarriaga H. Prevalencia de fluorosis y caries dental en la zona urbana del Municipio de Yondó. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 1997; 8(2): 34-43.
15. International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. J Am Med Assoc. 1997; 277(11): 927-34.
16. Franco A, Saldarriaga A, Yepes J, Jaramillo J, Kurzer E. Fluorosis y caries dental en escolares de 7 a

- 16 años. En: Memorias del X Encuentro nacional y I latinoamericano de Investigación Odontológica ACFO (1998). Medellín: Asociación Colombiana de Facultades de Odontología; 1999.
17. Prevalencia de caries y fluorosis dental en escolares de 12 años: zona urbana del municipio de Rionegro, 1999. Medellín: Universidad CES; 2000.
 18. Ramírez BS, Sierra JL, López RV, Sarrazola AM. Prevalencia de fluorosis dental en escolares de nueve y diez años de la zona urbana y rural del municipio de Andes (Antioquia). *Rev Fac Odontol Univ Antioq*. 2002; 14(01): 7-14.
 19. Ramírez BS, Franco AM, Sierra JL, López RV, Alzate T, Sarrazola AM, et al. Fluorosis dental en escolares y exploración de factores de riesgo: municipio de frontino, 2003. *Rev Fac Odont Univ Antioq*. 2006; 17(2): 26-33.
 20. Ramírez-Puerta BS, Franco-Cortés AM, Ochoa-Acosta EM. Fluorosis dental en escolares de 6 a 13 años de instituciones educativas públicas de Medellín, Colombia, 2006. *Rev Salud Pública (Bogotá)*. 2009; 11(4): 631-40.
 21. Ramírez BS, Franco AM, Gómez AM, Corrales DI. Fluorosis dental en escolares de instituciones educativas privadas. Medellín, Colombia, 2007. *Rev Fac Odont Univ Antioq*. 2010; 21 (2): 170-6.
 22. Bermúdez Reyes P. Prevalencia de fluorosis dental en escolares de 6 a 12 años en la Institución Educativa Javiera Londoño Sevilla, sede el bosque; Medellín, Colombia 2009. *Rev Colomb Inv Odont*. 2011; 1 (3): 77-82.
 23. Martínez LM, Marulanda E, Noreña M, Bernal T, Agudelo A. Prevalencia de fluorosis y experiencia de caries dental en un grupo de escolares en el área urbana del municipio de Yondó (Antioquia, Colombia), 2010. *Rev CES Odont*. 2011; 24(1): 9-16.
 24. Arango MC, Franco LE, Lozada AM, García LM. Prevalencia de fluorosis dental de 5-7 y 11-13 años de la zona urbana del municipio de Florida del Departamento del Valle del Cauca. *Rev Estomatol*. 2003; 11(02): 50-9.
 25. Martignon S, Granados Cepeda O. Prevalencia de fluorosis dental y análisis de asociación a factores de riesgo en escolares de Bogotá. Bogotá, Colombia, 2002. *Rev Cientif Fac Odontol Univ Bosque*. 2002; 8: 19-27.
 26. Concha S, Celedón Y, Vera W, Poveda E, Muñoz C, Vergel T, et al. Prevalencia de fluorosis dental en escolares de 6 a 15 años de edad de la zona urbana de Bucaramanga. *Ustasalud Odontol*. 2003; 2: 73-82.
 27. Cuervo AM, Del Castillo GP, Gómez AM, Guerra LS, Herazo B, Olarte SE, López NH. Prevalencia de fluorosis dental en escolares del servicio odontológico del Instituto de Seguro Social de Sogamoso, Boyacá. *Univ Odontol*. 2004; 24(54-55): 78-83.
 28. Sánchez H, Parra JH, Cardona D. Fluorosis dental en escolares del departamento de Caldas, Colombia. *Biomédica*. 2005; 25: 46-54.
 29. Blanco H, Durán L, Neira LN, Pourgoshatasbi L, Carvajal LC, Concha SC. Comparación de los niveles de fluorosis dental en escolares de dos municipios de Santander. *Ustasalud Odontol*. 2008; 7(02): 108-16.
 30. Alcaldía de Manizales. Plan de Desarrollo Municipal 2008- 2011. Manizales: ciudad internacional de conocimiento con oportunidades para todos 03 Salud [internet]. Manizales, Colombia: Alcaldía de Manizales; 2012 [citado 2012 mar 22]. Disponible en <http://www.alcaldiamanizales.gov.co/en/policies-plans.../180-03-salud>.
 31. Arrieta-Vergara KM, González-Martínez F, Luna-Ricardo L. Exploración del riesgo para fluorosis dental en niños de las clínicas odontológicas universidad de Cartagena. *Rev Salud Pública (Bogotá)*. 2011; 13(4): 672-83.
 32. Misnaza Castrillón SP. Relación de factores de riesgo con la severidad de la fluorosis dental confirmada por clínica, en la población de 5 a 19 años atendida en la IPS indígena y en la ESE del municipio Cuaspud Carlosama, Nariño, Colombia 2009. *Inf Quinc Epidemiol Nac*. 2009; 14(19): 289-304.
 33. Pardo HI, Pardo HAC. Prevalencia y severidad de fluorosis dental en escolares de Villa Rica Cauca en Colombia. *USC Odontol: Rev Odontol Univ Santiago de Cali*. 2011; 1(1): 22-6.
 34. González Varona MA, Pazos Vivas GA. Prevalencia de fluorosis en niños de 10 a 14 años en el municipio de Cajibío de marzo a mayo de 2011 [tesis de grado]. Popayán: Universidad EAN; 2011.
 35. González F, Alfaro L, Nieto C, Carmona L. Evaluación de las condiciones de salud oral y los conocimientos en niños escolarizados entre 5 y 14 años de la población de Boquilla-Cartagena de Indias 2005. *Rev Cientif Univ Bosque*. 2006; 12(1): 25-34.
 36. Triana FE, Rivera SV. Estudio de morbilidad oral en niños escolares de una población de indígenas amazónicos. *Colomb Med*. 2005; 36(Supl 3): 26-30.
 37. Blanco E, Muñoz J, Rodríguez G, Torres Y, Carbonell Z, González F. Evaluación del estado de

- salud oral en los individuos de 7 a 70 años del barrio Zaragocilla de la ciudad de Cartagena y su percepción sobre los servicios ofertados en la Facultad de Odontología de la Universidad de Cartagena en el año 2006. En: Memorias del XXVII Encuentro Nacional y I Reunión de la International Association for Dental Research Sección-Colombia. Bucaramanga, Colombia: Asociación Colombiana de Facultades de Odontología; 2006.
38. Camargo Zapata PA, López López E, Jiménez Valenzuela G, Moncada Bensan O. Municipios afectados por fluorosis dental soluciones implantación y seguimiento de las mismas. Agrado Huila 2006. Bogotá: Universidad Antonio Nariño; 2006.
 39. Luna Ricardo LM, Ramos Martínez K, González Martínez F, Fernández Daza E, Herrera Galvis E, Royero Fera M, et al. Relación entre el estado de salud oral y nutricional de niños escolarizados entre 5 y 12 años de las escuelas oficiales de Cartagena apadrinados por la Fundación Mamonal [informe final de investigación]. Cartagena: Universidad de Cartagena; 2007.
 40. Ramos-Martínez K, González-Martínez F, Luna-Ricardo L. Estado de salud oral y nutricional en niños de una institución educativa de Cartagena, 2009. *Rev Salud Pública (Bogotá)*. 2010; 12(6): 950-60.
 41. Chavarro IM, Zúñiga SP, Onofre VD. Estudio de morbilidad oral en niños escolares de una población indígena Wayuu. En: Memorias del XX Encuentro Nacional de Investigación Odontológica-IV Reunión de la International Association for Dental Research-Sección Colombia. Montería: Asociación Colombiana de Facultades de Odontología; 2009.
 42. Frías T, Sánchez KT, González FD. Prevalencia de fluorosis y factores de riesgo asociados en niños de la Clínica Odontológica Universidad del Sinú. En: Memorias del XX Encuentro Nacional de Investigación Odontológica-IV Reunión de la International Association for Dental Research-Sección Colombia. Montería: Asociación Colombiana de Facultades de Odontología; 2009.
 43. Cetina Hernández FY, Acuña Ramos CP. Diseño y aplicación de un programa de promoción de la salud y prevención de la enfermedad oral dirigido a la comunidad infantil de la Fundación Formemos. En: Memorias del XVIII Encuentro Nacional de Investigación Odontológica-II Reunión de la International Association for Dental Research-Sección Colombia. Manizales, Colombia: Asociación Colombiana de Facultades de Odontología; 2007.
 44. Organización Mundial de la Salud. Salud bucodental: plan de acción para la promoción y la prevención integrada de la morbilidad. Resoluciones de la 60ª Asamblea Mundial de la Salud relacionadas con el fluoruro. Documento WHA60.17/2007. Ginebra: OMS; 2007.
 45. Piovano S, Squass A, Doño R, Pistochini A, Argentieri A, Cohen A, et al. Estado del arte acerca del uso de fluoruros [internet]. Buenos Aires: Asociación Argentina de Odontología para Niños; 2012 [Citado 2012 oct 25]. Disponible en <http://www.aaon.org.ar/files/ESTADO%20DEL%20ARTE%20ACERCA%20DEL%20USO%20DE%20FLUORUROS.pdf>.
 46. Cunha LF, Tomita NE. Dental fluorosis in Brazil: a systematic review from 1993 to 2004. *Cad Saúde Pública*. 2006; 22(9): 1809-16.
 47. Núñez H. Fluorosis dental en niños de localidades del Paraguay con elevado tenor de flúor en las aguas de consumo humano. *Mem Inst Investig Cienc Salud*. 2001; 7(1): 37-42.
 48. De Lucas G, Cardoso M. Prevalencia de fluorosis dental en escolares del nordeste argentino: factores de riesgo. *Rev Asoc Odontol Argent*. 2005; 93(2): 149-54.
 49. Arellano L, Fleitas A, Dávila M. Prevalencia de fluorosis dental en áreas fluoradas y no fluoradas en la localidad de Mérida, Venezuela. *Acta Odontol Venez*. 1998; (36): 35-40.
 50. Soto-Rojas AE, Ureña-Cirett JE, Martínez-Mier EA. A review of the prevalence of dental fluorosis in Mexico. *Rev Panam Salud Publica*. 2004; 15(1): 9-18.
 51. Odell E. Resolución de problemas clínicos en odontología. Madrid: Harcourt; 2001.
 52. Franco AM, Martignon S, Saldarriaga A, González MC, Arbeláez MI, Ocampo A, et al. Total fluoride intake in children aged 22-35 months in four Colombian cities. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2005; 33(1): 1-8.
 53. López DA, Estrada JJ, Zapata JA, Franco AM. Contenido de flúor en bebidas de consumo frecuente por niños pequeños con riesgo de fluorosis dental. Medellín, 2006. *Rev Fac Odontol Univ Antioq*. 2008; 19(2): 54-9.
 54. Decreto 3039/2007 del 10 de agosto, por el cual se adopta del Plan Nacional de Salud Pública 2007-2010. (Diario Oficial 4671, de 10-08-2007).
 55. República de Colombia, Instituto Nacional de Salud. Protocolo de vigilancia y control centinela de la exposición a flúor [internet]. Bogotá: Instituto Nacional de Salud; 2012 [Citado 2012 oct 25]. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/lineas-de>

accion/Subdireccion-Vigilancia/sivigila/Paginas/protocolos.aspx.

56. World Health Organization. A conceptual framework for action on the social determinants of health. Geneva: WHO; 2010.
57. Martínez-Herrera E, Agudelo-Suárez AA, Viñas-Sarmiento Y, Duque-Gómez LF, Tobón Cifuentes MF. Alcances y limitaciones del flúor dentro de la política de salud bucal en Colombia. Rev Gerenc Polit Salud. 2007; 6(13): 34-44.

CORRESPONDENCIA

Andrés A. Agudelo-Suárez
oleduga@gmail.com

Lina M. Martínez-Flórez
linam872@hotmail.com

Luis Miguel Madrid-Gutiérrez
luismg15@hotmail.com

Annie M. Vivares-Builes
annievivares@gmail.com

Anderson Rocha-Buelvas
rochabuelvas@gmail.com

