

FLUORIDE AS THERAPEUTIC OF DENTAL CARIES FLÚOR COMO TERAPÉUTICA DE CARIES DENTAL.

REVISIÓN DE TEMA

Laura Catalina Ruiz Galeano, Vanessa Posada Yepes, Luisa Fernanda Posada Pulgarin, María Nataly Parra Sierra.

Asesora: Cecilia María Martínez D.

Estudiante de odontología. Universidad ces. Medellín Colombia. E-mail:
lauraruiz611@hotmail.com

Estudiante de odontología. Universidad ces. Medellín Colombia. E-mail:
vaneposada12@hotmail.com

Estudiante de odontología. Universidad ces. Medellín Colombia. E-mail:
natyparra25@hotmail.com

Estudiante de odontología. Universidad ces. Medellín Colombia. E-mail:
luisafposadap@gmail.com@hotmail.com

Odontóloga. Profesora de facultad de odontología de universidad ces . Medellín,
Colombia. E-mail: luisafposadap@gmail.com@hotmail.com

RESUMEN

La caries dental es una de las enfermedades más comunes de la infancia, se manifiesta como resultado de la patogenicidad de microorganismos presentes en la cavidad bucal, como son los grupos estreptococos y lactobacilos que tienen la capacidad de producir ácidos a partir de la sacarosa causando así un desequilibrio de la microflora oral el cual se manifiesta como desmineralización acumulativa del diente. Uno de los temas más importantes y estudiados en odontología para la reducción de caries es el flúor; que es un gas de color amarillo pálido, más pesado que el aire, corrosivo, de olor penetrante y es el elemento más electronegativo de la naturaleza. El flúor puede ser administrado por vía sistémica o tópica, cuando la aplicación es sistémica corresponde al flúor ingerido en el agua y la sal, éste al ser ingerido y deglutido es absorbido en el tracto gastrointestinal e incorporado al plasma sanguíneo, desde donde es distribuido a los tejidos, huesos, dientes y fluidos corporales, como la saliva y el fluido gingival. La aplicación tópica se obtiene por medio de sustancias que contienen concentraciones de flúor como barnices, geles, enjuagues y pastas dentales, la disolución de éste sobre la superficie del diente es responsable del efecto cariostático ayudando a disminuir la desmineralización del esmalte y dentina, favoreciendo la remineralización de estos. La aplicación e ingesta de flúor en concentraciones altas no recomendadas y durante periodos de formación dental afecta la función de los ameloblastos alterando mecanismos de mineralización y produciendo así fluorosis dental.

Palabras clave: Flúor, Prevención y Control, Terapéutica, Caries, Niños.

ABSTRACT:

Dental caries is one of the most common diseases during childhood. It manifests itself due to the pathogenicity of the microorganisms present in the oral cavity, with pathogen groups such as streptococcus and lactobacillus, which have the ability to produce acids from saccharose, causing an imbalance in the oral microflora which manifests itself as accumulative demineralization of the tooth. One of the most important and researched subject in dentistry for caries reduction is fluoride, which is a pale yellow gas who's heavier than oxygen, more corrosive, with a penetrating odor, and it's the most electronegative element in nature. Fluoride can be administered systematically or topically. When the administration is done systematically, it corresponds to ingested fluoride in water and salt. When fluoride is ingested, it's adsorbed in the gastrointestinal tract, and incorporated in the blood plasma, where it's then distributed to the tissues, bones, teeth and corporal fluids such as saliva and gingival fluid. Topical administration is obtained through substances concentrated with fluoride such as varnishes, gels, mouthwashes and toothpastes. Fluoride's dissolution over the dental surfaces is responsible for the cariostatic effect, helping to reduce demineralization of the enamel and dentin, and favoring the remineralization of these as well. The application and ingest of fluoride in, not recommended, high concentrations during the period of dental formation affects the function of the ameloblasts, altering mineralization mechanisms, thus producing dental fluorosis.

Key words: Fluor, Prevention and control, Therapeutics, Dental caries, Children.

INTRODUCCIÓN

La cavidad bucal es un ecosistema donde cohabitan principalmente microorganismos de los cuales el 60% son cultivables; los más connotados por su papel en la caries dental son los Grupos de Estreptococos (*Streptococcus mutans* y *Streptococcus sobrinus*) y Lactobacilos (*L. acidophilus* y *casei*). Se consideran colonizadores secundarios de la biopelícula, una matriz compuesta por biopolímeros y comunidades microbianas que en estado de equilibrio no producen alteraciones; su patogenicidad se ha demostrado en relación con la producción de caries dental y enfermedad periodontal, debido a la capacidad que poseen de producir ácidos a partir de la sacarosa(1).

Los azúcares provenientes de la dieta, sumado a otros factores, pueden causar un desequilibrio de la microflora oral que se manifiesta en descensos de pH produciendo desmineralización acumulativa del diente, que se hace reversible si no hay cavidad evidente; cuando esta desmineralización no es detenida, avanza la pérdida de minerales culminando con la destrucción localizada de tejidos duros del diente, hasta la cavitación del esmalte y daño colateral a la dentina y la pulpa (2).

La caries dental, una de las enfermedades más comunes de la infancia, se manifiesta como lesiones cariosas en las fosas y fisuras de los diente y superficies lisas (3). Es un problema de salud pública en los países en desarrollo y está

relacionada principalmente con la posición socioeconómica (4), el acceso a los servicios de salud, escolaridad de los padres, la importancia que se le otorgue a la salud bucal (5), además de factores biológicos propios de los individuos; la dieta sigue siendo un problema de envergadura (6).

Uno de los temas más importantes y estudiados en odontología para la reducción de caries es el flúor, por sus efectos positivos en los niños. El flúor detiene el proceso de caries de tres formas: inhibiendo el metabolismo bacteriano de hidratos de carbono fermentables derivados de la dieta; mejorando la remineralización por la incorporación de fluoruro disponible en la estructura del diente durante los ataques ácidos y reducción de la solubilidad del diente durante el ataque ácido (7).

La disponibilidad de fluoruros sistémicos a través de los programas de salud pública es fundamental en los esfuerzos preventivos contra la caries. En Colombia y México se da inicio a la fluoración de sal entre los años 1988 y 1991, en Estados Unidos y Canadá, las zonas cubiertas por esta medida emplean el agua potable (8). El reporte de El Grupo de Trabajo Canadiense sobre Atención sanitaria preventiva (CTFPHC) reafirma que la diseminación masiva y controlada de fluoruros a través del agua potable continúa siendo el medio más efectivo para prevenir la caries coronal y radicular (9), sin embargo en la actualidad se discute que la fijación fuerte de flúor es más benéfica que la fijación débil; la primera se refiere a la fluorización sistémica, la segunda a la fluorización tópica.

La literatura científica actualmente recomienda el uso del flúor aun con las consecuencias de los diversos grados de fluorosis dental; algunos autores se refieren a que es mejor una fluorosis tolerable que la presencia de caries dental (10). Esta revisión de tema tiene como propósito ilustrar sobre la importancia de un manejo adecuado del flúor como medida preventiva, principalmente en la población infantil y adolescente donde se presenta la mayor ocurrencia de lesiones iniciales como la mancha blanca activa.

GENERALIDADES DE FLÚOR.

Los elementos halógenos son aquellos que ocupan el grupo 17 del sistema periódico. Debido a su reactividad, ninguno de los halógenos se encuentra en estado libre en la naturaleza, siendo el flúor el más abundante en la corteza terrestre y el más electronegativo de todos los elementos químicos. Posee un peso atómico de 19,0 y un número atómico de 9, es un gas de color amarillo pálido, ligeramente más pesado que el aire, corrosivo y de olor irritante, se encuentra en el ambiente en concentraciones que pueden oscilar entre 10 ppm a 1070 ppm con valores promedio entre 200 y 300 ppm (11). El flúor también está presente en el agua del mar, en concentraciones que van desde 0,8 a 1,4 ppm; en las aguas de consumo, atmosfera, dieta, plantas, animales y a partir de productos de salud oral como; barnices, geles, enjuagues bucales de fluor y pastas dentales con aplicación tópica (12).

La Organización Mundial de la Salud ha establecido un valor de referencia de 1,5 mg/L como el nivel máximo admisible de fluoruro para el agua potable, la ingesta excesiva de fluoruro puede causar formas dentales y esqueléticas anormales (13).

Pre-eruptivamente durante el desarrollo de los dientes, el fluoruro se incorpora a la estructura de mineralización del diente en desarrollo, ayudando a aumentar la resistencia a la disolución ácida del esmalte; después de la erupción del diente, el fluoruro ingerido se secreta en la saliva y contribuye por vía tópica a la protección del diente; el flúor ayuda antes, durante y después del desarrollo, a la formación y la permanencia del diente en boca (14).

Su actividad antimicrobiana que se combina con agentes antibacterianos resulta ser beneficiosa en pacientes con aparatos fijos para prevenir la aparición de mancha blanca y enfermedades gingivales. Su acción preventiva se debe a la actividad que ejerce sobre los dientes, las bacterias y la placa de la cavidad oral (15).

Inhibe el proceso por el cual las bacterias cariogénicas metabolizan los hidratos de carbono convirtiéndolos en ácidos. La disminución de pH provoca la liberación de flúor, que luego se une con el calcio y fosfato del esmalte desmineralizado y ayuda a reforzar la estructura cristalina del esmalte, remineralizando la superficie del diente (16). El mecanismo de acción del flúor se da cuando este altera las propiedades fisicoquímicas de los dientes, la saliva y la placa generando así una resistencia por parte de los dientes frente a la disolución producida por los ácidos, ya que en la saliva y la placa se genera un reservorio de flúor que será liberado y ayudara en la formación de fluorapatita y fluorhidroxiapatita. El flúor aumenta la maduración post eruptiva aumentando la remineralización e inhibiendo la desmineralización(15,16).

Realizar aplicaciones preventivas y complementarias de agentes quimioterapéuticos como el flúor, puede ser un factor clave en la reducción de los riesgos potenciales de la microflora cariogénica (17). Al hacer la aplicación tópica de flúor se genera una disolución lenta por parte de los agentes cariostáticos, produciendo así un mayor efecto por parte del flúor. La remineralización del esmalte se logra a través de la presencia de flúor (18).

USOS Y APLICACIONES

El flúor tiene varios mecanismos de administración, entre ellos encontramos: flúor de aplicación tópica y administración sistémica, el cual se obtiene a partir de fuentes ingeridas tales como el agua, sal, leche, suplementos dietéticos, alimentos procesados y bebidas, que se van a absorber a nivel del tracto gastrointestinal, se diseminan en el suero sanguíneo y será distribuido a los tejidos, huesos, dientes y fluidos corporales, como la saliva y el fluido gingival (19).

La fluoración del agua potable demuestra que el índice de caries se puede reducir hasta en un 60%, considerando así la caries dental como una enfermedad prevenible. El agua es un vehículo eficiente para la entrega de una baja concentración de flúor en alta frecuencia, que es, cuando se consume durante todo el día (14,16).

El flúor tópico hace referencia a sustancias que contiene fluor tales como; barnices, geles, enjuagues bucales, pastas de dentales y espumas; permitiendo así la disolución de los depósitos de flúor en los dientes y la saliva, son los responsables del efecto cariostático ayudando a disminuir los momentos de desmineralización del esmalte y la dentina, favoreciendo la remineralización. Se ha comprobado que la aplicación tópica de flúor es el método más efectivo en la prevención de lesiones cariosas (19).

Es importante destacar que otros métodos preventivos, tales como el control de la dieta y la placa, se deben considerar en la prevención y/o control de la caries dental (17).

MÉTODOS DE FLUORIZACIÓN TÓPICA:

BARNIZ DE FLÚOR:

El barniz de flúor tiene un mecanismo de acción antibacteriano, el cual genera una reducción significativa de *Streptococcus mutans* que se encuentran en la saliva y la placa (20). También tiene un mecanismo de acción cariostático, el cual sería el más efectivo; ya que, debido a la liberación de flúor se modifica la estabilidad química de la superficie mineral del diente, produciendo una conversión del esmalte en fluorapatita volviéndolo más resistente a los ataques ácidos (15,19). Una sola aplicación de barniz de flúor es capaz de afectar tanto la superficie del esmalte como los cristales más profundos de este y a su vez brinda un efecto anticaries de 6 meses con una sola aplicación (21).

El tiempo de permanencia del flúor en boca varía entre 1 a 4 minutos por paciente dependiendo del número de dientes que requieran la aplicación. La saliva actúa sobre el barniz y disuelve la sal de fluoruro, permitiendo que los iones de fluoruro puedan difundirse fuera del barniz y se conviertan en reservorios que serán absorbidos en forma de fluoruro dentro de los tejidos orales blandos, la placa, y los dientes. Con el tiempo los iones fluoruro se liberan de estos sitios (19).

Las aplicaciones tópicas con barniz de flúor están indicadas cada 6 meses para pacientes menores de 6 años con riesgo moderado de caries. Para pacientes con alto riesgo, las aplicaciones de flúor se deben dar cada 3 meses (22,23).

Antes de la aplicación del barniz de flúor, los dientes deben ser limpiados y secados, inmediatamente después de la aplicación el niño puede cerrar la boca debido a que el barniz se endurece al contacto con la saliva y forma una película que se adhiere a las superficies del diente. Se recomienda que los pacientes no consuman alimentos durante dos horas después de la aplicación del barniz, no

cepillarse los dientes el mismo día y llevar una dieta blanda. Esto permite que el barniz permanezca en contacto con el esmalte dental por varias horas (23).

Actualmente hay varias formulaciones comerciales de los barnices de fluoruro, tales como: Duraphat® (5% NaF-fluoruro de sodio), Duraflor® (5% NaF) y Flúor Protector® (1% Difluorsilano) (14). Teniendo en cuenta que el fluoruro de calcio es el principal producto resultante de un método de aplicación tópica de fluoruro, se puede inferir la superioridad del barniz de flúor (Duraphat) y de fluoruro de diamina de plata (Cristop) sobre los otros productos, esto se debe a la mayor formación de fluoruro de calcio sobre la superficie del esmalte. La eficacia del tratamiento depende poco de la dosis y en gran medida de la constante disponibilidad en los fluidos bucales en concentraciones apropiadas (11). Existe una superioridad por parte de los barnices de flúor en la detención de la progresión de las lesiones cariosas y lesiones en el esmalte en comparación con otros métodos de aplicación tópica de fluoruro (15,24). Estos barnices tienen un efecto profiláctico de largo plazo(25).

FLÚOR EN GEL:

Entre los geles de flúor se encuentra; el fluoruro fosfato acidulado (APF), que es el más común, fluoruro de sodio y gel de fluoruro de estaño. Todos son eficaces en la prevención de la caries dental. APF se entrega a través de la espuma, esta forma expone al paciente a sólo el 22%. Sin embargo, la captación de flúor por el esmalte será menor debido a la poca existencia del material requerido en los productos de espuma (22).

El fluoruro puede presentar combinación con la clorhexidina lo cual puede ser beneficioso para aumentar el efecto bacteriostático de fluoruro. La utilización de gel de clorhexidina-fluoruro se puede implementar como una estrategia de prevención de la caries dental, para los pacientes que son sometidos a tratamiento con aparatos fijos y particularmente con reducido riesgo de caries .

FLÚOR EN ENJUAGUE:

Los enjuagues son otro método de aplicación de flúor tópico que ayudan en la reducción de la incidencia de caries dental, en pacientes con alto riesgo de caries. No se recomiendan para pacientes con que presentan bajo riesgo de caries, porque no recibirán grandes beneficios, ni en niños de temprana edad por no haber desarrollado los reflejos de deglución eficientes. La mejor opción para niños de 6 a 12 años son enjuagues de fluoruro libres de alcohol (22).

El enjuague va a contener sales de calcio solubles que ayudan a retener el fluoruro en la cavidad oral para ser lanzado sobre el tiempo. El concepto de incluir calcio soluble en el flúor ha demostrado que aumenta la cantidad de fluoruro en la saliva casi cinco veces en 1 hora después de enjuagar. El calcio pre-enjuague proporciona grandes cantidades de iones de calcio, una vez utilizado el enjuague de fluoruro, precipita grandes cantidades de reservas de fluoruro de calcio (19).

FLÚOR EN PASTA DENTALES:

El uso de pastas dentales con flúor en pacientes menores de 6 años, ha demostrado ser eficaz en la reducción de caries dental. El uso de pequeñas cantidades de pasta dental con fluoruro se recomienda para niños de 2 a 6 años de edad (26,27).

Se proponen el uso de pasta dental con fluoruro (aproximadamente 0,1 gramos de pasta de dientes o 0,1 miligramos de fluoruro) para los niños menores de 2 años y una cantidad pequeña (aproximadamente 0,25 g pasta de dientes o 0,25 mg de fluoruro) para niños de 2 o 6 años. Para los niños menores de 3 años, los cuidadores deben comenzar a cepillar los dientes tan pronto como comienza su erupción en boca mediante el uso de pasta dental con flúor en una cantidad no más de el tamaño de un grano de arroz. Cepillando los dientes dos veces al día (mañana y noche) (26).

Se recomienda el uso de fluoruro tópico sólo para pacientes que están en riesgo elevado de desarrollar caries dental. Teniendo en cuenta lo siguiente: utilizar 2,26 % de barniz de flúor o 1,23 % de fluoruro de gel, de uso doméstico del gel fluorado o pasta dental al 0,5 % o 0,09 % en enjuague bucal con fluoruro para los pacientes de 6 años de edad o más. Sólo se recomienda el 2,26 % barniz de flúor para los niños menores de 6 años (28).

COMPLICACIONES DEL USO INDEBIDO DE FLÚOR: FLUOROSIS

La ingesta prolongada y en altas concentraciones de flúor durante la formación del esmalte dental, puede afectar las funciones de los ameloblastos, alterando los mecanismos de mineralización del diente, ocasionando la fluorosis dental (29). Caracterizándose por un incremento en la porosidad del esmalte, manchas blancas y opacas, hendiduras transversales y ondulantes, fosas discontinuas con zonas de subdesarrollo dental que pueden alterar su morfología y generar extensas fracturas de la superficie, predisponiendo a la aparición de caries y sensibilidad dental(30).

Aunque la incidencia de caries dental en Colombia se ha reducido con los años en edades tempranas, también se ha producido un aumento en la incidencia de fluorosis dental(31). Este aumento se origina probablemente como consecuencia de la ingestión excesiva de flúor usado para la prevención de caries, lo que ocasiona que las exposiciones totales a este ion puedan ser superiores a las necesarias, en especial las formas sistémicas como el flúor en el agua y la sal de consumo humano, así como las formas tópicas con el uso de dentífricos fluorados(32).

La edad de mayor riesgo en la que se puede presentar fluorosis, es entre el año y medio y los 3 años y tiene manifestación entre los 6 y 7 años de edad periodo en el cual erupcionan los dientes permanentes(33). A esta edad los niños no comprenden completamente el acto de cepillarse los dientes y escupir, por lo

general el niño se traga la mezcla aumentando la dosis de flúor diaria para su edad (34).

El flúor ingerido vía sistémica llega a través de la sangre a la pulpa de un diente en formación, donde la célula formadora de esmalte, el ameloblasto, está sintetizando una matriz proteica que posteriormente se calcifica. Si por esta vía se ingieren altas concentraciones de flúor, éste, interfiere el metabolismo del ameloblasto y forma un esmalte defectuoso que es lo que conocemos como Fluorosis dental. (35).

Clínicamente, los casos leves de fluorosis dental se caracterizan por una apariencia blanca opaca del esmalte, causada por aumento de la porosidad del subsuelo mientras que en los niveles más altos de exposición al fluoruro, las líneas blancas en el esmalte se vuelven más y más definidas y más gruesas. Con el aumento de la fluorosis dental, todo el diente puede ser blanco tiza y perder transparencia (36).

CONCLUSIONES

- La caries dental es la patología más común de la cavidad bucal, se presenta principalmente en la infancia y se manifiesta como desmineralización acumulativa del diente producida por el desequilibrio de la microflora oral, mediada por microorganismos del grupo estreptococos y lactobacilos.
- El flúor es uno de los temas más estudiados en odontología principalmente en materia de prevención y reducción de caries dental en niños.
- Existen varios mecanismos de administración; el flúor sistémico que es ingerido en el agua, suplementos dietéticos, alimentos procesados y bebidas favoreciendo la concentración en el plasma de tal manera que se disemina en tejidos como huesos y dientes . El flúor tópico hace referencia a productos que contiene fluor, tales como; barnices, geles, enjuagues y pastas dentales.
- Se ha demostrado la superioridad en la aplicación de barniz de flúor por su mecanismo de acción cariostático ya que modifica la estabilidad química de la superficie mineral del diente, produciendo una conversión del esmalte en fluorapatita de tal manera que lo hace resistente a la disolución ácida y promueve la remineralización del mismo.
- La ingesta prolongada de flúor y en altas concentraciones durante la formación del esmalte dental, puede afectar las funciones de los ameloblastos, alterando los mecanismos de mineralización del diente, ocasionando la fluorosis dental, la cual se caracteriza por un incremento en la porosidad del esmalte, manchas blancas y opacas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Linossier AC, Valenzuela CY, Soler ER, Contreras EM. Colonización de la cavidad oral por Streptococcus grupo mutans, según edad, evaluado en saliva por un método semi-cuantitativo. Rev Chil Infectol. junio de 2011;28(3):230-7.
2. Villalobos-Rodelo JJ, Medina-Solís CE, Verdugo-Barraza L, Islas-Granillo H, García-Jau RA, Escoffié-Ramírez M, et al. [Experience of non-reversible and reversible carious lesions in 11 and 12 years old Mexican schoolchildren: a negative binomial regression analysis]. Bioméd Rev Inst Nac Salud. marzo de 2013;33(1):88-98.
3. Fontana M, Platt JA, Eckert GJ, González-Cabezas C, Yoder K, Zero DT, et al. Monitoring of sound and carious surfaces under sealants over 44 months. J Dent Res. noviembre de 2014;93(11):1070-5.
4. Schroth RJ, Cheba V. Determining the prevalence and risk factors for early childhood caries in a community dental health clinic. Pediatr Dent. octubre de 2007;29(5):387-96.
5. Tinanoff N, Kanellis MJ, Vargas CM. Current understanding of the epidemiology mechanisms, and prevention of dental caries in preschool children. Pediatr Dent. diciembre de 2002;24(6):543-51.
6. dos Santos Junior VE, de Sousa RMB, Oliveira MC, de Caldas Junior AF, Rosenblatt A. Early childhood caries and its relationship with perinatal, socioeconomic and nutritional risks: a cross-sectional study. BMC Oral Health. 2014;14:47.
7. Gibson G, Jurasic MM, Wehler CJ, Jones JA. Supplemental fluoride use for moderate and high caries risk adults: a systematic review. J Public Health Dent. 2011;71(3):171-84.
8. Kiru_v.9.2_Art.3.pdf [Internet]. [citado 19 de noviembre de 2015]. Recuperado a partir de: http://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2012/Kiruv.9.2/Kiru_v.9.2_Art.3.pdf
9. 2010_2011.pdf [Internet]. [citado 19 de noviembre de 2015]. Recuperado a partir de: http://transparencia.uaemex.mx/pdf/05.sitInt/01.catPubJaem/02.201201/2010_2011.pdf
10. Alhawij H, Lippert F, Martinez-Mier EA. Relative fluoride response of caries lesions created in fluorotic and sound teeth studied under remineralizing conditions. J Dent. 1 de enero de 2015;43(1):103-9.
11. ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE CARIES DENTAL, FLUORUROS, SU METABOLISMO Y MECANISMOS DE ACCIÓN. [Internet]. [citado 19 de noviembre de 2015]. Recuperado a partir de: http://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/4/caries_dental_fluoruros_metabolismo.asp
12. Palmer CA, Gilbert JA, Academy of Nutrition and Dietetics. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: the impact of fluoride on health. J Acad Nutr Diet. septiembre de 2012;112(9):1443-53.

13. Duan Y, Wang C, Li X, Xu W. Fluoride adsorption properties of three modified forms of activated alumina in drinking water. *J Water Health*. diciembre de 2014;12(4):715-21.
14. Kumar JV, Moss ME. Fluorides in dental public health programs. *Dent Clin North Am*. abril de 2008;52(2):387-401, vii.
15. Agouropoulos A, Twetman S, Pandis N, Kavvadia K, Papagiannoulis L. Caries-preventive effectiveness of fluoride varnish as adjunct to oral health promotion and supervised tooth brushing in preschool children: a double-blind randomized controlled trial. *J Dent*. octubre de 2014;42(10):1277-83.
16. Water fluoridation standards. *Dent Abstr*. 1 de julio de 2012;57(4):208-9.
17. Baygin O, Tuzuner T, Ozel M-B, Bostanoglu O. Comparison of combined application treatment with one-visit varnish treatments in an orthodontic population. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. marzo de 2013;18(2):e362-70.
18. Santos L de M, Reis JIL dos, Medeiros MP de, Ramos SM, Araújo JM de. In vitro evaluation of fluoride products in the development of carious lesions in deciduous teeth. *Braz Oral Res*. septiembre de 2009;23(3):296-301.
19. Carey CM. Focus on fluorides: update on the use of fluoride for the prevention of dental caries. *J Evid-Based Dent Pract*. junio de 2014;14 Suppl:95-102.
20. Chau NPT, Pandit S, Jung J-E, Jeon J-G. Evaluation of *Streptococcus mutans* adhesion to fluoride varnishes and subsequent change in biofilm accumulation and acidogenicity. *J Dent*. junio de 2014;42(6):726-34.
21. Sar Sancakli H, Austin RS, Al-Saqabi F, Moazzez R, Bartlett D. The influence of varnish and high fluoride on erosion and abrasion in a laboratory investigation. *Aust Dent J*. marzo de 2015;60(1):38-42.
22. Mejåre IA, Klingberg G, Mowafi FK, Stecksén-Blicks C, Twetman SHA, Tranæus SH. A Systematic Map of Systematic Reviews in Pediatric Dentistry- What Do We Really Know? *PLoS ONE* [Internet]. 23 de febrero de 2015 [citado 19 de noviembre de 2015];10(2). Recuperado a partir de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4338212/>
23. Guelmann M. Fluoride varnish application: not always effective in public health trials. *J Evid-Based Dent Pract*. junio de 2008;8(2):87-8.
24. Douglass JM. Fluoride varnish when added to caregiver counseling reduces early childhood caries incidence. *J Evid-Based Dent Pract*. marzo de 2011;11(1):46-8.
25. Murakami C, Bönecker M, Corrêa MSNP, Mendes FM, Rodrigues CRMD. Effect of fluoride varnish and gel on dental erosion in primary and permanent teeth. *Arch Oral Biol*. noviembre de 2009;54(11):997-1001.
26. American Dental Association Council on Scientific Affairs. Fluoride toothpaste use for young children. *J Am Dent Assoc* 1939. febrero de 2014;145(2):190-1.
27. Cury JA, Tenuta LMA. Evidence-based recommendation on toothpaste use. *Braz Oral Res*. 2014;28 Spec No:1-7.
28. Bonow MLM, Azevedo MS, Goettems ML, Rodrigues CRMD. Efficacy of 1.23% APF gel applications on incipient carious lesions: a double-blind randomized clinical trial. *Braz Oral Res*. junio de 2013;27(3):279-85.
29. Exploring the risk of dental fluorosis in children at the Universidad of

- Cartagena's odontology clinics [Internet]. [citado 20 de noviembre de 2015]. Recuperado a partir de: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642011000400012
30. Firempong C, Nsiah K, Awunyo-Vitor D, Dongsogo J. Soluble fluoride levels in drinking water-a major risk factor of dental fluorosis among children in Bongo community of Ghana. *Ghana Med J.* marzo de 2013;47(1):16-23.
31. Sánchez H, Parra JH, Cardona D. [Dental fluorosis in primary school students of the department of Caldas, Colombia]. *Bioméd Rev Inst Nac Salud.* marzo de 2005;25(1):46-54.
32. v19n1a03.pdf [Internet]. [citado 20 de noviembre de 2015]. Recuperado a partir de: <http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v19n1/v19n1a03.pdf>
33. Jordão LMR, Vasconcelos DN, Moreira R da S, Freire M do CM. Dental fluorosis: prevalence and associated factors in 12-year-old schoolchildren in Goiânia, Goiás. *Rev Bras Epidemiol Braz J Epidemiol.* septiembre de 2015;18(3):568-77.
34. GonzalezMaria2011.pdf [Internet]. [citado 20 de noviembre de 2015]. Recuperado a partir de: <http://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/536/GonzalezMaria2011.pdf?sequence=1>
35. JCDR - Brain, Excitotoxicity, Fluoride, Fluorosis, Neurotoxicity [Internet]. [citado 20 de noviembre de 2015]. Recuperado a partir de: http://www.jcdr.net/article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2012&month=May&issue=4&id=2179
36. Beltrán-Valladares PR, Cocom-Tun H, Casanova-Rosado JF, Vallejos-Sánchez AA, Medina-Solís CE, Maupomé G. [Prevalence of dental fluorosis and additional sources of exposure to fluoride as risk factors to dental fluorosis in schoolchildren of Campeche, Mexico]. *Rev Investig Clínica Organo Hosp Enfermedades Nutr.* agosto de 2005;57(4):532-9.

