



Red Científica Iberoamericana

La Red Científica Iberoamericana (RedCIbe) difunde los avances médicos y de la salud de América Latina, España y Portugal que contribuyen al progreso de las ciencias médicas de la región.

La RedCIbe, como parte integrante del programa Actualización Científica sin Exclusiones (ACISE), publica en esta sección de Salud(i)Ciencia entrevistas, artículos e informes territoriales o especializados de calificados profesionales comprometidos con la salud de Iberoamérica.

La concentración de fluoruro en agua potable y la fluorosis dental en niños

Fluoride concentration in drinking water in relation to dental fluorosis in children

Sively Luz Mercado Mamani

Odontóloga, Docente Principal, Escuela profesional de Odontología, Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, Cusco, Perú

Luz Dominga Mamani Cahuata, Cirujana dental, Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú

Jorge Luis Mercado Portal, Cirujano dental, Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú

Acceda a este artículo en siicsalud

https://www.siicsalud.com/acise_viaje/ensiicas-profundo.php?id=172410



Especialidades médicas relacionadas, producción bibliográfica y referencias profesionales de los autores.



www.dx.doi.org/10.21840/siic/172410



El fluoruro se considera como un oligoelemento esencial para una salud nutricional óptima, sobre todo por su función de prevenir la caries dental y porque se han reunido nuevas evidencias que indican que esta sustancia puede también evitar otras enfermedades degenerativas y del metabolismo.

Los estudios han demostrado que consumir una cierta cantidad de fluoruro, especialmente de forma continua desde la niñez hasta la edad adulta, puede proteger significativamente contra la caries dental, tanto en los dientes temporales como en los permanentes.¹

Vitoria² señala que la cantidad de flúor varía en relación con la edad; no obstante, se debe considerar que hay un nivel de ingesta adecuada, y también una cantidad tolerable. Por ejemplo, para niños de entre 12 y 15 años, lo adecuado es 2 mg de flúor por día, mientras que en personas mayores de 18 años lo adecuado, en varones, es 4 mg diarios, mientras que en mujeres es de

3 mg por día; asimismo, la cantidad tolerable para ambos rangos de edad es de 10 mg por día.

Por otra parte, la fluorización del agua potable consiste en la adición controlada de compuestos fluorados en el sistema de distribución pública de agua, con la finalidad de adecuar su concentración de fluoruro a una tasa óptima para la prevención de la caries dental. De acuerdo con esta línea de pensamiento, en 1980 Newbrun identificó la fluoración del agua comunitaria como la piedra angular de la prevención de la caries porque era segura, barata y no discriminatoria.¹

Asimismo, la adición de fluoruro al agua corriente constituye la medida más eficaz para evitar la caries, consiguiendo de esta manera reducirla hasta en un 60% cuando el agua se ingiere a partir de los 2 o 3 años, y alrededor del 50% cuando su consumo se inicia a los 4 años.³

Debido a que la superficie del esmalte está en contacto con el medio bucal, esta zona del diente estará expuesta al ambiente externo, principalmente a la desmineralización provocada por bacterias cariogénicas, por lo que también será una zona propensa a cambios de concentración de flúor. Así, se entiende como fluorosis dental la hipomineralización del esmalte causada por la ingesta de exceso de flúor durante su crecimiento. Por ello, suele ser más frecuente en dientes permanentes y, además, se suele manifestar con mayor gravedad en los dientes que se mineralizan más tarde. En cuanto a las zonas con más incidencia, se produce tanto en lugares en donde el agua contiene un exceso de flúor natural, como en los países en los que las aguas se han fluorado artificialmente en dosis óptimas.⁴

El primer intento de Dean⁵ de evaluar y clasificar la fluorosis dental se produjo en 1934, con base en estudios epidemiológicos, y fue un intento de correlacionar esta anomalía con el nivel de fluoruro en el agua potable. Los datos públicos son de gran valor para evaluar diferentes regímenes de tratamiento y dosis de fluoruro "óptimas" para establecer concentraciones de fluoruro "ideales" que minimicen la caries, pero no causen fluorosis dental. Posteriormente, Dean⁶ hizo una pequeña modificación, pero de cierto interés, desde el punto de vista práctico, incluyendo las evaluaciones "moderadamente grave" y "grave" sobre la fluorización. Han sido numerosos los autores que, a través de estudios repetitivos, han intentado, en diversos sentidos y con distintos objetivos, establecer nuevos índices que aportaran mayor rigor científico y obviarán consecuentemente los inconvenientes que presentaba el índice pionero de Dean, como las clasificaciones propuestas por autores como Möller, Smith, Horowitz, Thylstrup, Fejerskov, Levine y Pedrys, entre otros.

En países en vías de desarrollo, como Perú, donde existe una gran demanda de tratamiento dental y es costoso en cuanto a recursos humanos y materiales, es necesario tomar medidas preventivas para evitar enfermedades bucales. Entre las acciones más comunes contra la caries dental y la enfermedad periodontal se encuentran la eliminación de la placa y el uso de iones de flúor en el agua para consumo de los seres humanos y por otros medios, tales como las sales fluoradas.

Por lo mencionado anteriormente, el presente trabajo de investigación tuvo como propósito central identificar documentación relevante para establecer la relación entre la concentración de flúor en agua potable y la fluorosis dental en niños. Para ello, se realizó una búsqueda sistemática en diferentes bases de datos, estableciendo criterios de selección con el fin de obtener estudios con alto nivel de confiabilidad.

Metodología

Se realizó una revisión sistemática,⁸ en la que se presentó información relevante y estructurada sobre la producción académica, que servirá de soporte para resolver interrogantes médicos y establecer recomendaciones a comunidades y odontólogos acerca de la fluoración. Dicha producción está constituida por diferentes artículos y fuentes de información, de modo que equivale al más alto nivel jerárquico de evidencia.^{9,11} Para un desarrollo con mayor precisión, se tomaron como base los lineamientos de la declaración *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA), actualizada a su última versión en 2020.¹⁰

Se realizó una búsqueda rigurosa de artículos científicos en diversas bases de datos, ya que los procesos educativos se combinan con el uso de tecnologías de aprendizaje y conocimiento, en consonancia con la implementación de la base de datos y el uso legítimo de los datos.¹² En ese sentido, se emplearon las plataformas de indexación Google Scholar, Latindex, Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico (REDIB), Scielo y Scopus.

Para identificar información actualizada en la base de datos anterior, se definieron ciertas palabras clave para la búsqueda bibliográfica y, a partir de ellas, se establecieron ecuaciones.¹³

Se emplearon comillas para indicar los términos más relevantes del tema abordado; los códigos "and", "y" o " "

se emplearon para agregar dos temas y realizar una conjunción; el término "O" se utilizó para indicar al motor de búsqueda que era posible seleccionar un término u otro.

Como se observa en la Tabla 1, se realizaron las ecuaciones sistematizadas en A*, B*. Cada una de ellas se colocó en el buscador obteniéndose, de manera general, varias investigaciones relacionadas con el tema propuesto, que posteriormente fueron filtradas nuevamente en relación con otros criterios.

Tabla 1. Ecuaciones de búsqueda.

| A* | B* |
|---|---|
| 1. "concentración de fluoruro" and "agua potable" | 1. "concentración de fluoruro en agua potable" o "concentración de flúor en agua potable" |
| 2. "fluorosis dental" and "niños" | 2. "fluorosis dental en niños" o "fluorosis dental en niños" |
| 3. "concentración de fluoruro" and "agua potable" and "fluorosis dental" | |
| 4. "la concentración de fluoruro" and "agua potable" and "fluorosis dental" and "niños" | |

Fuente: Elaboración propia.

Después de obtener la base de datos y determinar las ecuaciones, se establecieron los criterios de inclusión y exclusión;¹⁴ los artículos finales se analizaron y eligieron en detalle utilizando estos criterios, tal como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Criterios de selección.

| Criterios de inclusión | Criterios de exclusión |
|--|---|
| Estudios que brinden aportes | Estudios que no hayan sido muy citados |
| Realizados en el periodo 2012-2022 | Estudios legislativos |
| Estudios relacionados con el tema de salud dental con relación a la fluoración | Estudios sobre salud dental que no incluyan el empleo del flúor |
| Estudios en formato textual | Publicaciones anteriores al año 2010 |
| Estudios descriptivos con aportes extras | Estudios en formato multimedia |
| Estudios con información de autoría | Estudios con poca información de autoría |
| Estudios con año de publicación | Estudios de revisión |

Fuente: Elaboración propia.

Tras la descripción previa, se aplicaron los criterios cualitativos detallados anteriormente, a partir de los cuales se apartaron las fuentes con poca información de citas (b1). Luego, se eliminaron documentos con poca o ninguna información sobre el autor y aquellos que no tuvieran acceso abierto (b2). Finalmente, se excluyeron los trabajos publicados antes de 2012, así como los contenidos autobiográficos y de revisión.

Resultados

En la Tabla 3 se detalla la bibliografía que debe ser utilizada como base para establecer la relación entre la concentración de flúor en agua potable y la fluorosis dental en niños.

Se consideraron las publicaciones a partir de 2010, pues se espera que los estudios presenten información actualizada. La Figura 1 muestra la producción bibliográfica por año.

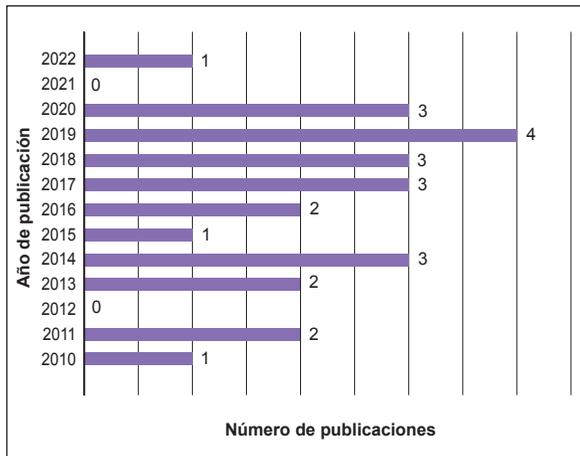


Figura 1. Cantidad de artículos producidos por año de publicación.

Fuente: Elaboración propia.

En la búsqueda de información se encontraron 11 países de procedencia. También, a pesar de que la búsqueda de artículos se realizó en idioma español, se encontraron algunos en portugués e inglés, que cumplieran con los criterios de selección. En la Figura 2 se muestran los países de procedencia en relación con la cantidad de publicaciones en cada uno de ellos.

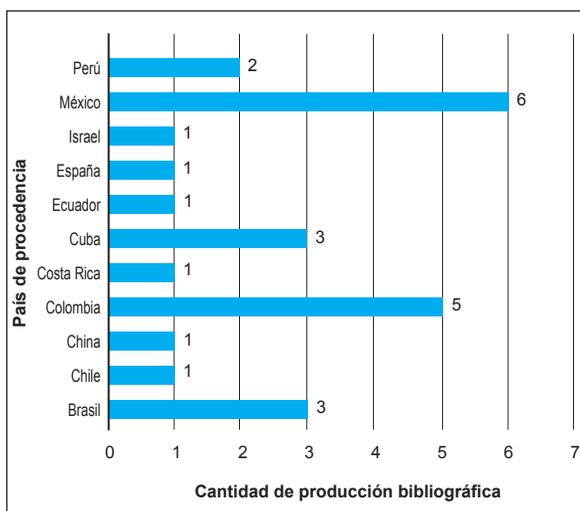


Figura 2. Cantidad de artículos producidos por país de procedencia.

Fuente: Creación propia.

Debido a que el tema gira en torno de la salud bucal, se estimó que las áreas competentes para realizar investigaciones pertenecieran a las ciencias de la salud. En la

Figura 3 se muestran las áreas de conocimiento a las que pertenecen las producciones encontradas.

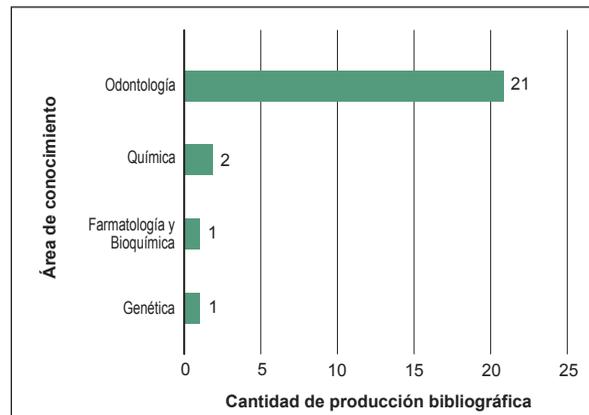


Figura 3. Cantidad de artículos producidos por área de conocimiento.

Fuente: Creación propia.

Se observa que la mayor cantidad de estudios se llevó a cabo en el área de odontología, lo que resulta congruente con el propósito de la investigación, pues abarca la salud bucal; sin embargo, el área química ha mostrado interés sobre la concentración de flúor en el agua potable, al igual que el área de farmacia y bioquímica, pues la primera presentó dos investigaciones y la segunda una, en relación con el tema propuesto. Finalmente, resultó novedoso el interés del área de genética por trabajar el tema.

Conclusiones

En primera instancia, el incremento de los problemas relacionados con la salud bucal ha provocado el interés de los investigadores con el objetivo de determinar su origen y las alternativas de tratamiento. Para llevar adelante estudios sobre el tema, se deben considerar diversas variables, tales como la edad del paciente y el sexo, además del hecho de que la resolución de una afección no provoque efectos adversos y origine otra.

En adición, la mayoría de los tratamientos odontológicos requieren una inversión de dinero elevada, por lo que se ha identificado la fluoración del agua potable como una posible alternativa de solución; no obstante, los expertos y consumidores deben conocer la cantidad tolerable de flúor que se debe ingerir ya que, de lo contrario, puede presentarse fluorosis dental, a la que los niños son más propensos debido al reciente desarrollo de sus dientes.

Sobre la base de lo mencionado, se realizó una revisión sistemática de la producción bibliográfica sobre el tema, cuyo objeto principal de estudio fue la exploración de la relación entre la concentración de flúor en el agua potable y la fluorosis dental en niños.

Se estableció que en 2019 se llevó a cabo una mayor cantidad de estudios sobre esta temática, los cuales cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión establecidos, lo que representa el 16% de la totalidad de los artículos seleccionados. Por el contrario, en los años 2012 y 2021 no se publicaron investigaciones relacionadas con el objeto de estudio.

Asimismo, se encontró que México es el país con más producción de artículos en torno al tema, con 6 publi-

Tabla 3. Matriz de bibliografía seleccionada para la revisión.

| N° | Artículo | País | Área de conocimiento | Índice |
|----|--|------------|-----------------------|----------------|
| 1 | Juárez <i>et al.</i> Prevalencia de fluorosis y caries en una comunidad del estado de Querétaro. Oral 11(35):650-653, 2010. | México | Odontología | Google Scholar |
| 2 | Galicia <i>et al.</i> Análisis de la concentración de fluoruro en agua potable de la delegación Tláhuac, Ciudad de México. Rev Int Contam Ambient 27(4):283-289, 2011. | México | Odontología | Scopus |
| 3 | Arrieta Vergara <i>et al.</i> Exploración del riesgo para fluorosis dental en niños de las clínicas odontológicas universidad de Cartagena. Revista de Salud Pública 13:672-683, 2011. | Colombia | Odontología | Scopus |
| 4 | Jara <i>et al.</i> Concentración de fluoruro en agua potable, aguas termales y manantiales de 6 distritos de Santiago de Chuco, Perú. Revista Ciencia y Tecnología 9(2):39-48, 2013 | Perú | Farmacia y Bioquímica | Google Scholar |
| 5 | De la Cruz <i>et al.</i> Análisis de la concentración de fluoruro en aguas embotelladas de diferentes entidades federativas de la República Mexicana. Rev ADM 70(2):81-90, 2013. | México | Odontología | Latindex |
| 6 | Gómez-Hortigüela <i>et al.</i> Materiales compuestos de zeolita-hidroxiapatita para la eliminación de fluoruro del agua potable. An Quím 110(4):276-283, 2014. | España | Química | Latindex |
| 7 | Fernández <i>et al.</i> Concentración de fluoruro en aguas embotelladas comercializadas en Chile: importancia en caries y fluorosis dental. Rev Méd Chile 142(5):623-629, 2014. | Chile | Odontología | SciELO |
| 8 | Calderón <i>et al.</i> Características generales de la fluorosis dental. Revista Electrónica Dr Zoilo E Marinello Vidaurreta 39(12), 2014. | Cuba | Odontología | REDIB |
| 9 | Dobarganes <i>et al.</i> Fluorosis y caries dental en niños de 6 a 12 años. Revista Electrónica Dr Zoilo E Marinello Vidaurreta 40(3), 2015. | Cuba | Odontología | REDIB |
| 10 | Ramírez <i>et al.</i> Fluorosis dental en niños de 12 y 15 años del municipio de Andes. Revista CES Odontología 29(1):33-43, 2016. | Colombia | Odontología | Google Scholar |
| 11 | López <i>et al.</i> Efectos de la ingestión prolongada de altas concentraciones de fluoruros. 54(260):83-94, 2016. | Cuba | Odontología | REDIB |
| 12 | Castiblanco Rubio. Pathogenesis of dental fluorosis: biochemical and cellular mechanisms. Revista Facultad de Odontología 28(2):408-421, 2017. | Colombia | Odontología | REDIB |
| 13 | Muñoz <i>et al.</i> Correlación de polimorfismos del gen COL1A2 con fluorosis dental en niños mexicanos. Acta Universitaria 27(1):83, 2017. | México | Genética | REDIB |
| 14 | Dominguez <i>et al.</i> Prevalencia de fluorosis dental en niños de 6 - 9 años en la localidad de Mochumi. Salud & Vida Sipanense 4(1):2, 2017. | Perú | Odontología | Latindex |
| 15 | Oliveira <i>et al.</i> Is the fluoride intake by diet and toothpaste in children living in tropical semi-arid city safe? Braz Oral Res 32, 2018. | Brasil | Odontología | Scopus |
| 16 | Morales <i>et al.</i> Estimación de la exposición a elevados contenidos de fluoruro en agua potable en distintas comunidades de Guanajuato, México. Tecnología y Ciencias del Agua 9(3):156-179, 2018. | México | Química | Latindex |
| 17 | Macedo <i>et al.</i> Perfil de saúde bucal em escolares residentes em uma região endêmica de fluorose dental. REFACS 6(2):181-188, 2018. | Brasil | Odontología | REDIB |
| 18 | Meléndez <i>et al.</i> Análisis de la concentración de fluoruro en agua potable de la ciudad de Torreón. Rev Tame 7-8(21):831-834, 2019. | México | Odontología | Google Scholar |
| 19 | Vélez <i>et al.</i> Análisis de la concentración de flúor en el agua de abastecimiento público del cantón Cuenca, como posible factor que contribuye al desarrollo de fluorosis dental. Analysis: claves de pensamiento contemporáneo. 23:1, 2019. | Ecuador | Odontología | REDIB |
| 20 | Espitia Cabralez <i>et al.</i> Factors associated with dental fluorosis in children and teenagers from the city of Montería, Colombia. Rev Fac Odont Univ Antioq 31:26-35, 2019. | Colombia | Odontología | REDIB |
| 21 | Lins <i>et al.</i> Influence of three treatment protocols for dental fluorosis in the enamel surface: an in vitro study. CRORJ 4:79-86, 2019. | Brasil | Odontología | REDIB |
| 22 | Fragelli <i>et al.</i> Aesthetical perception of dental fluorosis in a Colombian low income community. CES Odontología 33(2):39-48, 2020. | Colombia | Odontología | REDIB |
| 23 | Pomacóndor Hernández C, Hernandes N. Infiltrants for aesthetic treatment of white spots lesions by fluorosis: case report. Odovtos 22(3):43-49, 2019. | Costa Rica | Odontología | REDIB |
| 24 | Wang <i>et al.</i> Minimally invasive esthetic management of dental fluorosis: a case report. J Int Med Res 48(10):1-7, 2020. | China | Odontología | Google Scholar |
| 25 | Guy <i>et al.</i> The effect of community water fluoridation cessation on children's dental health: a national experience. Isr J Health Policy Res 11(1):4, 2022. | Israel | Odontología | Scopus |

Fuente: Elaboración propia.

caciones que representan el 24% de la totalidad de las investigaciones seleccionadas. Finalmente, estos trabajos fueron abordados desde las áreas de ciencias de la salud, específicamente y en mayor cantidad por la odontología,

con un 84% del total de estudios seleccionados pertenecientes a ese ámbito del conocimiento.

En síntesis, resulta relevante la elaboración de esta clase de investigaciones para facilitar el acceso a la comuni-

dad científica interesada en ubicar la producción académica precisa para el desarrollo de proyectos, a partir de

las experiencias abordadas previamente por otros autores sobre el tema.

Copyright © Sociedad Iberoamericana de Información Científica (SIIC), 2022
www.siicsalud.com

Los autores no manifiestan conflictos de interés.

Nota de la redacción: Los lectores pueden consultar la versión amplia de este artículo en <https://www.siicsalud.com/dato/experto.php/171799>

Bibliografía

1. Newbrun E. Achievements of the seventies: community and school fluoridation. *J Public Health Dent* 40(3):234-247, 1980.
2. Vitoria I. El flúor oral para la prevención de caries, ¿cómo, cuándo y a quién? *Form Act Pediatr Aten Prim* 5(2):108-113, 2012.
3. Gálvez M. Concentración de flúor en las sales disponibles en Puno, Perú, 1995. [Tesis de Pregrado para Cirujano Dentista]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia, 1995.
4. Menghini G. Caries occurrence in school children of the cantón of Glarus in 1974 to 1992. The effect of the use of fluoridated salt. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 105(4):467-473, 1995.
5. Dean H. Classification of mottled enamel diagnosis. *J Am Dent Assoc* 21(8):1421-1426, 1934.
6. 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 *L acidophilus* studies of 1.761 children. *Public Health Rep* 57:1155-1179, 1942.
7. Linares-Espinós E, Hernández V, Domínguez-Escrig JL, Fernández-Pello S, Hevia V, et al. Metodología de una revisión sistemática. *Actas Urol Esp* 1-8, 2018.
8. Moreno B, Muñoz M, Cuellar J, Domancic S, Villanueva J. Revisiones sistemáticas: definición y nociones básicas. *Rev Clín Periodoncia, Implantol Rehabil Oral* 11(3):184-186, 2018.
9. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 372(n71), 2021.
10. García-Perdomo HA. Conceptos fundamentales de las revisiones sistemáticas/metaanálisis. *Urología Colombiana* 24(1):28-34, 2015.
11. Aragón Barreda YL, González Herrera CY, Hernández Socarrás OF, Hernández Luque E. Herramienta para el aprendizaje de bases de datos relacionales. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas* 12(3):163-176, 2018.
12. Merino-Trujillo A. Cómo escribir documentos científicos (Parte 3). Artículo de revisión. *Salud en Tabasco* 17(1):36-40, 2011.
13. Quispe A, Hinojosa-Ticona Y, Miranda H, Sedano C. Serie de redacción científica: revisiones sistemáticas. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo* 14(1):94-99, 2021.

Información relevante

La concentración de fluoruro en agua potable y la fluorosis dental en niños

Respecto a la autora

Sively Luz Mercado Mamani. Cirujana dentista, especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, Universidad Católica de Santa María; Doctora en Salud Pública, Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú. Magister en salud pública y Magister en estomatología. Mentora certificada por el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONSYTEC), Perú, y el *British Council*, Reino Unido. Docente Principal, Escuela profesional de Odontología, Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, Cusco, Perú.

Respecto al artículo

El incremento de los problemas relacionados con la salud bucal ha provocado el interés en llevar adelante investigaciones que pretenden determinar su origen y proponer alternativas de tratamiento. Se realizó una exploración y análisis de la producción académica sobre la concentración de flúor presente en el agua potable, con el fin de encontrar su relación con la fluorosis dental en niños.

La autora pregunta

El fluoruro es un oligoelemento esencial para una salud nutricional óptima, destacado por su función de prevenir la caries dental y porque se han reunido nuevas evidencias que indican que esta sustancia puede también evitar otras enfermedades degenerativas y del metabolismo.

Entre las acciones más comunes contra la caries dental y la enfermedad periodontal se encuentran:

- A** La eliminación de la placa.
- B** El uso de iones de flúor en el agua para seres humanos.
- C** El uso de sales fluoradas.
- D** A, B y C son correctas.
- E** Ninguna de las mencionadas.

Corrobore su respuesta: www.siicsalud.com/dato/evaluaciones.php/172410

Palabras clave

concentración de fluoruro, fluoruro en agua potable, fluorosis dental, afecciones dentales, fluoruro

Keywords

fluoride concentration, fluoride in drinking water, dental fluorosis, dental pathologies, fluoride

Lista de abreviaturas y siglas

PRISMA, *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*; REDIB, Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico.

Cómo citar

Mercado Mamani SL, Mamani Cahuata LD, Mercado Portal JL. La concentración de fluoruro en agua potable y la fluorosis dental en niños. *Salud i Ciencia* 25(3):167-72 Ago-Sep 2022.

How to cite

Mercado Mamani SL, Mamani Cahuata LD, Mercado Portal JL. Fluoride concentration in drinking water in relation to dental fluorosis in children. Salud i Ciencia 25(3):167-72, Ago-Sep 2022.

Orientación

Tratamiento

Conexiones temáticas

