



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS
MÉDICAS, ODONTOLÓGICAS Y DE LA SALUD**

**FLUOROSIS DENTAL: FACTORES DE RIESGO E IMPACTO DE
INTERVENCIONES PREVENTIVAS EN ÁREAS DE FLUOROSIS
ENDÉMICA**

TESIS

PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

DOCTORA EN CIENCIAS

P R E S E N T A:

M. EN C. FATIMA DEL CARMEN AGUILAR DÍAZ

TUTORA

DRA. MA. ESTHER IRIGOYEN CAMACHO

**DEPARTAMENTO DE ATENCIÓN A LA SALUD
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA, XOCHIMILCO**

CIUDAD DE MÉXICO, ABRIL 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

1. Resumen	4
2. Marco Teórico	5
a. Generalidades del flúor	
b. Metabolismo de los fluoruros	
c. Fluorosis dental	
d. Ingesta de fluoruro	
e. Fuentes de fluoruro para el humano	
f. Concentración de fluoruro en fluidos corporales	
g. Índices empleados para el registro de fluorosis dental	
h. Distribución de la fluorosis dental	
i. Medidas preventivas para la fluorosis dental	
j. Educación y Promoción de la salud	
k. Habilidades para la comunicación en la educación para la salud	
l. Modelo de creencias en salud	
3. Antecedentes	36
4. Planteamiento del problema	39
5. Justificación	40
6. Objetivos	41
7. Hipótesis	42
8. Material y Métodos	43
a. Diseño	
b. Población de estudio	
c. Selección y tamaño de la muestra	
d. Criterios de selección	
e. Recolección de los datos	



f. Recolección de las muestras	
g. Técnica análisis de concentración F	
h. Revisiones clínicas	
i. Programa educativo-preventivo	
j. Análisis estadísticos de los datos	
9. Consideraciones éticas	59
10. Resultados	60
11. Discusión	68
12. Limitaciones y fortalezas	84
13. Conclusiones	86
14. Anexos	88
15. Referencias	106

RESUMEN

FLUOROSIS DENTAL: factores de riesgo e impacto de intervenciones preventivas en áreas de fluorosis endémica

Introducción: La fluorosis dental es una hipomineralización del esmalte y la dentina provocada por la ingesta de altas concentraciones de fluoruro durante un periodo prolongado en la etapa pre-eruptiva del diente. La ingesta de fluoruro en el humano puede provenir de diversas fuentes, ya que este elemento actualmente está presente en variados productos como en alimentos, suplementos, sal, pasta dental, etc. La exposición a múltiples fuentes de fluoruro así como el desconocimiento sobre las mismas aumenta el riesgo de presentar fluorosis dental. Por ello es importante desarrollar investigaciones sobre las estrategias para la prevención de fluorosis dental. **Objetivo:** Evaluar el impacto de un programa educativo de prevención de fluorosis que busca impactar en los conocimientos y prácticas de madres de familia, disminuyendo la exposición a fluoruros lo cual puede asociarse a cambios en la concentración de fluoruro de orina de sus hijos en edad preescolar. **Métodos:** Se realizó un ensayo de campo aleatorizado incluyendo 2-grupos (control-intervención). Los participantes fueron asignados aleatoriamente a un grupo de intervención (GI), participantes de un programa educativo, o a un grupo control (GC); incluyendo 69 y 70 pares madre-hijo, respectivamente. El período de seguimiento fue de seis meses. Se evaluaron los conocimientos y prácticas de la madre y se obtuvieron muestras de la primera orina del día para medir la concentración de fluoruro en los niños en el inicio y al final del estudio. **Resultados:** La edad promedio de los niños fue de 4.18 (DE 0.62) años. Las madres en el GI mejoraron sus conocimientos y prácticas asociadas a factores de riesgo de fluorosis. Después de seis meses, en el 82.1% de los niños en el GI se observó una disminución en la concentración de fluoruro orina ($p < 0.001$). **Conclusiones:** Las madres participantes en el programa de educación mejoraron sus conocimientos y prácticas, reportando menor consumo de este elemento hecho que reduce el riesgo de fluorosis en sus niños, quienes mostraron una disminución en la concentración de F en orina al término del programa.



MARCO TEÓRICO

Fluoruro

El contenido de flúor de la corteza terrestre es aproximadamente 0.3 g/kg y se encuentra en forma de fluoruros en diversos minerales. Los fluoruros pueden liberarse al medio ambiente procedente de rocas que contienen fosfato empleadas en la fabricación de fertilizantes fosfatados; estos depósitos de fosfato contienen un 4% de flúor aproximadamente. También puede entrar a la atmósfera por acción volcánica o como resultado de procesos industriales.¹ Este elemento retorna a la tierra al depositarse como polvo, lluvia, etc. Penetra en la hidrosfera por medio de la filtración en los suelos y minerales hacia el agua subterránea. A partir del suelo del agua o el aire, se incorpora en la vegetación y desde ahí puede entrar a la cadena alimentaria. La mayoría del fluoruro en agua de consumo es de origen natural.

La principal vía de incorporación del flúor al organismo humano es la digestiva y es absorbido en 75 al 90%.² Sin embargo, este porcentaje es afectado en un medio ácido, el fluoruro es convertido en fluoruro de hidrógeno (HF) y hasta un 40% de la ingesta de fluoruro es absorbido en el estómago como HF. El pH alto decrece la absorción gástrica, reduciendo la concentración de HF. El fluoruro que no es absorbido en el estómago pasa al intestino donde es absorbido y en este sitio ya no es afectado por el pH.³

Una vez en la sangre, el fluoruro se distribuye fácilmente por todo el cuerpo y aproximadamente el 99 por ciento de la carga corporal de fluoruro es retenido en zonas ricas en calcio, como los huesos y los dientes (esmalte y dentina) donde se incorpora en la red cristalina. El depósito de flúor varía con la edad, en los niños 50% se fija en huesos y dientes en formación; en adultos, se deposita básicamente en los huesos.⁴ En bebés aproximadamente 80 a 90 por ciento del fluoruro absorbido se mantiene, pero en los adultos este nivel cae aproximadamente al 60 por ciento.⁵

El fluoruro es capaz de atravesar la placenta y se encuentra en la leche materna en niveles bajos, se ha estimado que su concentración es de 0.008 ppm y otros reportes estiman que



varía entre <2 a $100 \mu\text{g/l}$. Sin embargo, Dabeka et al.⁶ informó que la concentración de fluoruro en la leche materna se relaciona con el contenido de fluoruro del agua potable consumida por las mujeres; la leche materna obtenida de 32 mujeres que consumían agua con $<0.16 \text{ mg F / L}$ era $0,23 \text{ mmol / L}$, mientras que la leche materna obtenida de 112 mujeres que consumían agua potable que contiene 1 mg F / L contenía $0.48 \text{ mol de F / L}$.

De acuerdo a la OMS, los niveles encontrados en sangre se reportan bajos de igual manera. El fluoruro puede identificarse en el plasma y este tiende a aumentar lentamente con la edad. La concentración normal de fluoruro en el plasma en una persona adulta se estima de $1.0 \mu\text{mol/L}$. La cantidad de flúor en el organismo es variable y depende de la ingestión, absorción, inhalación y eliminación. También depende de las características de los compuestos, por ejemplo el fluoruro de sodio se absorbe en gran cantidad, a diferencia de otros compuestos que son de menor solubilidad. En términos generales el organismo contiene alrededor de 2.6 g de flúor, concentrándose en huesos, cartílago, esmalte, cemento, pulpa y placa dentobacteriana.

Es excretado principalmente por las vías urinarias, la cantidad excretada de fluoruro urinario aumenta con el pH de la orina debido a una disminución en la concentración de HF. El pH de la orina puede variar por diversos factores (por ejemplo, la dieta y los medicamentos) y por lo tanto afectar la eliminación del fluoruro.⁷ La excreción también varía con la edad y es más o menos de 50% en los niños y de 70% o más en ancianos.

El fluoruro que se excreta puede ser monitorizado mediante diversas pruebas biológicas, a través de biomarcadores de flúor, los cuales son valores que sirven para identificar el consumo deficiente o excesivo y la disponibilidad biológica del flúor. La OMS los define como: marcadores actuales (orina, plasma y saliva), marcadores recientes (uñas y pelo), marcadores históricos (huesos y dientes).⁸



Fluorosis Dental

La fluorosis dental se presenta por la sobrexposición al flúor que da lugar a la hipomineralización de los dientes.⁹ Se caracteriza por manchas u opalescencias en los casos leves y pérdida de la estructura dental en casos severos. Las hipótesis propuestas para explicar la patogénesis de la fluorosis han sido agrupadas en cuatro categorías:

1) aquellas hipótesis que tratan de los efectos del fluoruro sobre la composición, secreción, procesamiento y pérdida de las matrices de proteínas;

2) las hipótesis que describen los efectos del ion fluoruro sobre la nucleación de la apatita y/o el crecimiento de los cristales;

3) hipótesis que postulan los efectos de fluoruro como resultado de las interacciones extracelulares de la matriz-mineral en los tejidos dentales; y

4) aquellas que sugieren que la fluorosis se debe a la influencia sobre la proliferación, diferenciación, y morfología funcional de los ameloblastos.¹⁰

Las características clínicas relacionadas con la exposición varían dependiendo la dosis de fluoruros a la que se estuvo expuesto: en baja concentración, en el periodo formativo del esmalte, producen cierto grado de porosidad. Cuando la exposición es moderada la porosidad se encuentra solamente en la capa más externa del esmalte, aunque podría estar involucrada la superficie completa. Es decir que a medida que aumenta la exposición el grado de porosidad del esmalte involucrado aumenta en extensión y profundidad.¹¹ Clínicamente, la fluorosis dental, se caracteriza por la presencia de manchas blancas en el esmalte en los casos leves y que a mayores concentraciones se van generalizando. También pueden cursar con manchas amarillas y marrones, incluso alterar la morfología del diente, produciéndose en los casos más graves fracturas o pérdida de la estructura dental.¹²

La fluorosis suele ser simétrica, pero el grado de afectación puede ser variable de un diente a otro. Pueden estar afectados parte o toda la dentición permanente, dependiendo de la duración de la ingestión de flúor y el momento de la vida en que se ingiere. Generalmente, son los premolares y los segundos molares, los más afectados mientras que los menos afectados suelen ser los incisivos inferiores.



El grado de fluorosis dental está influenciado por la edad a la que se inicia la exposición, la duración de esta y la terminación del proceso de mineralización del esmalte, así como por la edad a la que los órganos dentarios hacen erupción, esto se refiere a que es mayor el daño en tanto más tardía sea la erupción dental. Se ha sugerido que esto se debe a que después de la calcificación, los dientes pueden permanecer sin brotar durante años por lo que están en contacto constante con el líquido intersticial que rodea al diente, el cual contiene flúor, que aunque en baja concentración es suficiente para que en ese periodo se acumulen cantidades sustanciales de flúor en el esmalte. Como se mencionó anteriormente la edad de exposición también influye, esto se puede explicar en razón de que la excreción de fluoruros es baja durante el proceso de crecimiento óseo, es decir existe mayor absorción del mismo.

La gravedad de la fluorosis dental también depende de la respuesta individual, el peso, el grado de actividad física, los factores nutricionales y el crecimiento de los huesos, lo que sugiere que dosis similar de fluoruro puede llevar a diferentes niveles de fluorosis dental.¹³ En dentición temporal la fluorosis es menos frecuente y de menor gravedad. Probablemente debido a una protección parcial proporcionada por la conocida como la "barrera de la placenta".⁹ Pero es importante mencionar que se ha encontrado que los niños que presentan fluorosis en la dentición temporal tienen mayor prevalencia de fluorosis dental en la dentición permanente.^{14,15}

Algunos estudios epidemiológicos indican que las manifestaciones de fluorosis son más marcadas entre las comunidades expuestas a la desnutrición crónica.^{16, 17} Como la coexistencia de formas graves de fluorosis y signos de deficiencia de la vitamina C en una zona endémica de fluorosis en el sur de la India.¹⁸ Del mismo modo otros estudios en la India sugieren que poblaciones con un estado de nutrición inadecuado sufren de fluorosis ósea mientras poblaciones con una adecuada nutrición no, a pesar de estar expuestas a niveles similares de fluoruro.¹⁹

El aumento de contenido de flúor en agua para beber y cocinar está asociado con el aumento en la prevalencia y gravedad de fluorosis. La utilización de agua con 0.9 ppm de flúor o más incrementa el riesgo de presentar fluorosis.²⁰ Además los suplementos de fluoruro han sido identificados como un factor de riesgo, tanto en áreas con agua fluorurada como no fluorurada. En áreas fluoruradas, el riesgo de fluorosis dental por el uso suplementos de fluoruro es casi 4 veces mayor que en áreas no fluoruradas.²¹



Villena²² encontró que cuando se utiliza pasta fluorurada y agua fluorurada al mismo tiempo existe un riesgo potencial de fluorosis dental en niños menores de 5 años de edad, ya que suelen ingerir alrededor del 30% de la cantidad de pasta de dientes usada en cada ocasión, lo cual aumenta la ingesta de fluoruro al día.

Muchos autores identifican el agua con el que se preparan las fórmulas reconstituidas para los bebés como un importante factor de riesgo. Levy y colaboradores reportan que las fórmulas reconstituidas y el consumo de otras bebidas con alto contenido de fluoruro en niños de 3 a 9 meses aumentan el riesgo de presentar fluorosis.²³ Así, el consumo de té, jugos, bebidas gaseosas y néctares preparados con agua fluorurada se asocia con mayor gravedad de fluorosis.^{24,25}

Se ha sugerido que el aumento en la prevalencia de fluorosis es debido a la aplicación excesiva de fluoruro tópico y no a la exposición ambiental. Sin embargo en la literatura existen varios estudios que soportan la idea que la fluorosis dental está asociada significativamente con el contenido de flúor en el agua potable, como Indermitte y colaboradores²⁶ lo reportan, observando que aquellas personas de regiones donde el contenido de fluoruro en el agua variaba entre 1.5-2 mg/L presentan 4.4 veces más la probabilidad de desarrollar fluorosis dental que las personas que se encuentran en zonas con menor concentración de fluoruro en el agua potable. En China, más de 1 millón de casos de fluorosis ósea se pueden atribuir al agua de bebida. Aquellos niños que consumen más de cuatro vasos de agua al día presentan mayor riesgo.

En México hay zonas con alta concentración de flúor en el agua por encima de 1ppm, donde se han hallado diversos grados de fluorosis dental.²⁷ Sin embargo, existen regiones donde la concentración de flúor en el agua, de acuerdo a los criterios de la OMS, no es alta y existen casos de fluorosis. Por ello se han propuesto diversas teorías según las cuales además del flúor en el agua, hay otros factores de riesgo como el consumo de alimentos o de sustancias con flúor y la temperatura de la zona que contribuyen a la presencia de fluorosis dental o bien aumentan la susceptibilidad del sujeto a desarrollar fluorosis dental. Entre estos factores se encuentran, el bajo peso al nacer, la desnutrición e insuficiencia renal. Además se ha propuesto el consumo de amoxicilina como otro factor de riesgo para desarrollar fluorosis dental.²⁸

Existen otros factores que han sido asociados con la presencia de fluorosis. Por ejemplo, en un estudio realizado en niños brasileños, se encontró que la gravedad de fluorosis se



asoció significativamente con el tipo de vivienda (propia o rentada). Sin embargo no existió asociación con la fuente de agua potable o el uso de pasta dental o el consumo de suplementos de fluoruro. Además se observó que la lactancia es un factor protector. Otro factor de riesgo identificado es la altitud de la zona geográfica. A mayor altitud geográfica se han observado prevalencias más elevadas.²⁹ Existen registros de prevalencias de 100% en localidades ubicadas a 2,400 metros sobre el nivel del mar. Esto pudiera explicarse porque a una altitud considerable sobre el nivel del mar, los sujetos sufren acidosis crónica donde la excreción de fluoruros es baja debido a la resorción durante el paso del ión F⁻ por la vejiga y uretra.³⁰

Es sabido, y ampliamente comprobado, que la ingesta de flúor en concentraciones adecuadas combate la formación de caries dental, sin embargo la exposición a concentraciones altas de fluoruro, puede generar fluorosis dental, fluorosis esquelética³¹, deformación de huesos,³² fracturas (principalmente de cadera)³³ y envejecimiento prematuro.

Ingesta de fluoruro

Estimaciones actuales sugieren que la exposición o ingesta óptima va de 0.05 a 0.07 mg por kilogramo al día. Sin embargo estas estimaciones son empíricas, ya que no se considera la susceptibilidad individual a la exposición de este elemento.³⁴

McClure³⁵ estimó que niños de 4 y 6 años de edad consumen 0.56-1.11 mg de fluoruro a través del agua fluorurada y la dieta. Sin embargo estas estimaciones fueron realizadas cuando el fluoruro proveniente de la dieta era mínimo y no había disponible productos terapéuticos fluorurados. Además, para calcular la ingesta de fluoruro se utilizó el método de "canasta básica" en lugar de realizar determinaciones individuales. Posteriormente Brunetti y Newbrun³⁶ registraron que la ingesta promedio de flúor es de 0.33 mg/día, ellos emplearon el método de dieta duplicada para evaluar la ingesta de flúor en la dieta de niños de 4 años de edad que viven en un área con agua fluorurada. Posteriormente, Guha-Chowdhury et al.,³⁷ también utilizaron el método de duplicado para evaluar el fluoruro total proveniente de la dieta en un grupo de niños de 3 a 4 años de Nueva Zelanda y encontraron que la ingesta promedio de fluoruro total (dieta y pasta dental) fue de 0.49mg/día y 0.68mg/día en zonas no fluoruradas y fluoruradas respectivamente. Cuando sólo se



consideró la dieta como única fuente, la ingesta de flúor fue de 0.15 mg/ día (0.008 mg/kg) en las zonas no fluoruradas, y 0.36 mg / día (0.019 mg/kg) en áreas con agua fluorurada.

Se estima que la ingesta de flúor proveniente de las bebidas es de 0.54 mg y 0.60 mg en niños de 7 a 10 años de edad, respectivamente.³⁸ Martínez et al.³⁹ por otro lado reportaron que niños mexicanos de 15 a 36 meses de edad residentes del estado de Veracruz consumían en promedio 2.53 mgF/día proveniente de bebidas, comida y pasta dental. En el caso de los niños residentes de la ciudad de México el promedio fue de 2.58 mgF/día. Concluye que el mayor porcentaje en la ingesta de fluoruro al día proviene de la pasta dental, seguida por la comida y en tercer lugar el proveniente de las bebidas.

Agua fluorurada

En zonas con concentraciones relativamente altas, especialmente en aguas subterráneas, el agua de consumo adquiere mayor importancia como fuente de fluoruro. Se ha sugerido que el agua de consumo aporta un 80% del fluoruro ingerido. Esta cantidad varía dependiendo la concentración de flúor en agua. El 59% de la ingesta diaria de flúor es atribuida al consumo de todas las bebidas ingeridas en un día, en zonas donde la concentración de flúor en agua es la óptima. De acuerdo con Zohoori et al.⁴⁰ las bebidas concentradas con sabor a fruta y los licores preparados con la adición de agua del grifo, contribuyen un 31%. Schamschula et al.⁴¹ encontraron que el 9 y 21% del total de flúor en la dieta diaria de los niños de 3 a 4 años, provenía de agua potable en áreas donde la concentración de fluoruro en el suministro de agua osciló entre 0.06 a 0.11 mg / L y de 0.5 a 1.1 mg /L, respectivamente.

La concentración recomendada para la fluoruración artificial de sistemas de abastecimiento de agua suele ser de 0.5 a 1.0 mg/L. Sin embargo, debido a que la concentración de fluoruros en el agua está en función de la temperatura, la EPA (Environmental Protection Agency) recomienda un rango máximo de 4 mg/L en aguas para consumo humano. Las guías de calidad de agua para consumo humano, tanto de Canadá como de la Organización Mundial de la Salud (OMS), indican como valor guía 1.5 mg/L y mencionan que esta cantidad debe ser ajustada por cada país o región conforme el volumen de agua consumida o la ingesta por otras vías. Esta cantidad propuesta equivale a 0.05mg F/kg peso al día. En sistemas de fluoruración de aguas municipales se usan ácido fluorosilícico,



hexafluorosilicato de sodio y fluoruro sódico. La exposición diaria al fluoruro depende principalmente de la zona geográfica.

Las normas internacionales para el agua potable de la OMS de 1958 y 1963 hicieron referencia al fluoruro, afirmando que concentraciones de flúor en el agua de consumo mayores que 1.0-1.5 mg/L pueden provocar fluorosis dental en algunos niños y que concentraciones mucho mayores pueden producir, a largo plazo, daños óseos en niños y adultos. En 1971 se recomendó el establecimiento de límites de control de los fluoruros en el agua de consumo para diversos intervalos respecto al promedio anual de temperaturas máximas diarias del aire; los límites de control oscilaron entre 0.6 y 0.8 mg/L para temperaturas de 26.3 a 32.6 °C y 0.9-1.7 mg/L para temperaturas entre 10 y 12°C. La primera edición de las Guías para la calidad del agua potable, publicada en 1984, estableció un valor de referencia de 1.5 mg/l para el fluoruro, ya que se había descrito muy ocasionalmente la aparición de manchas en los dientes cuando las concentraciones eran más altas. También se señaló que la aplicación local del valor de referencia debe tener en cuenta las condiciones climáticas y los casos en que la ingesta de agua es mayor.

Posteriormente se admitió que en zonas con altas concentraciones de fluoruro natural, es posible que, en algunos casos, resulte difícil alcanzar el valor de referencia establecido con las técnicas de tratamiento disponibles. Asimismo, se destacó que, a la hora de establecer normas nacionales para el fluoruro, es especialmente importante tener en cuenta las condiciones climáticas, el volumen de agua ingerida y la ingesta de fluoruro procedente de otras fuentes.

Actualmente comunidades de 17 estados del país presentan concentraciones por arriba de lo que estipula la norma de 1.5 mg/L.⁴² En la última década, en la República Mexicana se han encontrado concentraciones altas de fluoruros en agua, principalmente en los estados del norte y centro del país, entre los que destacan Chihuahua, Durango,⁴³ San Luis Potosí⁴⁴, Aguascalientes y Guanajuato.⁴⁵ Así mismo en Sonora, ubicado en el Noroeste, las concentraciones detectadas en el agua subterránea, de consumo humano, presentan altas cantidades de fluoruro que varía desde 0.1 hasta 7.8 mg/L. En Durango el 84% de los pozos que abastecen de agua a los habitantes de Guadiana excede del límite (1.5 mg/L) y en áreas donde el fluoruro excede a 12 mg/L, el 35 % de la población sufren daños severos, los niños en edad escolar muestran fluorosis dental y 43 el 33 % de la población adulta presenta un alto grado de afección severa.



Sal fluorurada

Otra fuente de fluoruro es la sal fluorurada, la cual ha sido implementada en diversos países como medida preventiva contra caries. En 1979, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la OMS recomendaron en la resolución número 39, el desarrollo de programas de Fluoruración de la Sal para Consumo Humano.⁴⁶ A finales de 1988 fue lanzado el Programa de Fluoruración de la Sal,⁴⁷ en 1991 se extendió a nivel nacional y en 1995, la Secretaría de Salud la determina como una acción permanente. A partir de 2005 la Norma Oficial Mexicana NOM-040-SSA1-1993. Bienes y Servicios, Sal yodatada y sal yodatada fluorurada (anexo 1). Dentro de sus especificaciones sanitarias, indica que “no deberá consumirse sal de mesa yodatada fluorurada en las entidades federativas donde el agua de consumo humano contenga una concentración natural de flúor igual o mayor a 0.7 partes por millón (ppm), nivel que se considera óptimo para la prevención de caries dental, por lo tanto no deben consumirse suplementos de flúor sistémico ya que se ha observado que el consumo combinado de fluoruro de estas dos fuentes (agua-sal) es suficiente para producir un incremento en los niveles de fluorosis”.

La recomendación de la adición de fluoruro a la sal sugiere que sea 250mg de fluoruro de sodio por cada kilogramo de sal. Establece que únicamente se fluorurará la sal de mesa, no la sal industrial.

Se ha estimado en México que los niños de entre 1 a 3 años de edad consumen 1.9 gr/día y en los niños de 4 a 6 años se registra un consumo de sal de 3.4 gr/día.

Suplemento de fluoruro

Los suplementos de fluoruro se recomiendan para los niños que viven en las zonas donde el contenido de fluoruro en agua es deficiente. La dosis diaria recomendada se basa en la edad de los niños y de la concentración de fluoruro en el agua potable.

A continuación se muestra el programa de dosis recomendada para niños con alto riesgo de caries y que consuman agua del grifo (se asume que nos referimos a aguas fluoruradas con una concentración $F < 0.3\text{mg/l}$) Cuadro I.

Cuadro 1. Recomendaciones dosis de suplementos de flúor conforme edad

EDAD	Dosis recomendada
-------------	--------------------------



0 a 24 meses	Nada
2 a 6 años	0.25mg de flúor al día
7-18 años	0.50mg de flúor al día

Fuente: Academia Europea de Odontología Pediátrica⁴⁸

Si el nivel de flúor en el agua de consumo está entre 0.3 y 0.6mg/L no debe recomendarse ningún uso adicional de flúor a excepción de la pasta de dientes en el grupo de 2 a 3 años. En los grupos de los más mayores la dosificación diaria del suplemento en pastillas, debe ser reducida a 0.25mg/día. En 1937 propuso que la ingesta de 0.07 mgF/ kg de peso corporal causaría cambios macroscópicos en los dientes.²¹ Datos más recientes proponen que ese umbral vaya de 0.03 a 0.1 mgF/ kg de peso, esto para niños europeos, o entre aproximadamente 0.75 y 1.0 mgF/ día.⁴⁹

Alimentos y bebidas

El contenido de fluoruro en los alimentos puede considerarse de impacto en la cantidad de fluoruro ingerido.⁵⁰ Los alimentos tales como harina, leche, sal de cocina, mariscos, infusiones, té, etc. han sido clasificados como fuentes de fluoruro. Buzalaf⁵¹ menciona que los cereales y las bebidas de chocolate son fuentes importantes en la ingesta diaria de fluoruros.

Se estima que el fluoruro ingerido a través de los alimentos varíe de un 20 a 45% de la dosis total consumida. Por ejemplo los individuos que consumen arroz y frijoles cocinados en áreas con concentración óptima de fluoruro ingieren una dosis de 0.02mmg/F/día/kg lo cual correspondería al 45% del total de fluoruro ingerido a través de comida y bebidas.⁵⁰ Zohouri encontró que el arroz cocinado, la pasta y las verduras son importantes fuentes de fluoruro en zonas donde existe agua fluorurada.⁴⁰ Algunos de los alimentos industrializados para niños también pueden ser una contribución importante de fluoruro al día.⁵²

Cuadro 2. Concentración en partes por millón de flúor en 500 ml de bebidas envasadas con fluoruros ocultos.

	Concentración de fluoruro ppm	Rango ppm
Bebidas carbonatadas	0.45	
Jugos envasados	0.51	0.07 – 1.42



Agua embotellada	0.16	0.05 – 0.48
Té instantáneo	1.48	0.49 – 3.35
Pescado	3.0	
Aves c/caldo	4.9	
Espinacas	0.76	
Duraznos	0.43	
Arroz (deshidratado)	2.11	
Hojas té verde	33	

Fuente: Promedios reportados por Loyola-Rodríguez JP²⁵, Galicia-Sosa A⁵³, Jiménez Farfán D.⁵⁴ Thylstrup;A, Fejerskov⁵⁵

Pasta dental

La pasta dentífrica fluorurada es otra fuente de fluoruro para el humano. En las últimas décadas ha habido un enorme aumento del uso de productos fluorurados tópicos, principalmente pasta de dientes y, en menor medida, enjuagues bucales, aumentando la exposición diariamente al fluoruro. En lo que respecta a la pasta dental fluorurada esta fue introducida al mercado de los países industrializados a finales de los años 60, y desde entonces su uso se ha extendido en el mundo.⁵⁶

Actualmente el 90% de los niños menores de 2 años cepillan sus dientes utilizando pasta dental y es común que esta actividad la realicen solos, sin la supervisión de algún adulto. Además la cantidad utilizada generalmente es mayor a la recomendada (0.05 g), se ha estimado que se ingiere entre 0.5 y 1 mg de F (fluoruro de sodio NaF; 1450 ppm F) en cada cepillado dental. Whitford menciona que los niños entre 3 a 6 años de edad tragan el 25% de la pasta que utilizan en cada cepillado.⁵⁷ El fluoruro ingerido a través de la pasta dental varía entre un 55 a 88%, lo cual sugiere que la pasta dental juega un papel importante en la ingesta diaria de fluoruro en los niños.

De acuerdo a la FDI (2000) las indicaciones para el uso de las pastas dentífricas fluoruradas son las siguientes: ⁵⁸

- a) ser utilizadas **2 veces por día**, enjuagándose la boca con un mínimo de agua después del cepillado
- b) el cepillado debe ser **supervisado** en los niños menores de 6 años y controlar que la cantidad de dentífrico colocado no exceda los 4 mm



c) los **envases deberán especificar la concentración** de fluoruro que en niños menores de 6 años no debe exceder las 500ppm

Este último punto es muy importante ya que actualmente existen en el mercado pastas dentales que van dirigidas a población infantil, es decir en su presentación tienen caricaturas o colores atractivos para niños, sin embargo algunas de estas pastas no contienen la cantidad apropiada de fluoruro, por ello es muy importante informar a los pacientes sobre las especificaciones apropiadas que debe contar una pasta, en este caso la concentración de flúor, conforme las características del paciente y enseñarles donde revisar esa información en el producto.



Concentración de fluoruro en fluidos corporales

La concentración de fluoruro en la saliva es poco más de la mitad de la del plasma cuando son recogidos simultáneamente y esta relación se mantiene cuando la concentración de fluoruro de plasma se incrementa por el consumo de fluoruro.⁵⁹ La concentración de fluoruro en orina también está relacionada con los niveles de F en plasma, pero en general son más altas.⁵⁷

La concentración de fluoruro en saliva es de aproximadamente 0.016 ppm en áreas donde existe agua fluorurada y de 0.006 ppm en áreas que no cuentan con agua fluorurada.⁶⁰ Este nivel de concentración de fluoruro en la saliva y la placa puede variar durante el uso regular de la pasta de dientes con fluoruro, este elemento aumenta de 100 a 1000 veces.^{61, 62} Sin embargo esta concentración vuelve a los niveles basales después de 1-2 horas y parte de este fluoruro salival es absorbido por la placa dental. Es importante puntualizar que entre la saliva estimulada y la normal, no se observan diferencias en cuanto a la excreción de flúor, a pesar de que la primera se segrega con mucha más rapidez que la segunda.⁶³

En cuanto a los valores diarios de excreción de flúor en orina considerados como óptimos para niños de 3 a 5 años y de 6 a 7 años van de 0.36–0.48 y 0.48–0.60 mg F/día respectivamente.⁶⁴

Ambas concentraciones, de fluoruro iónico en saliva y orina de los seres humanos, se consideran indicadores razonables de la exposición al fluoruro para las poblaciones.

Cuadro 3. Concentraciones de flúor en saliva reportadas en literatura

Concentración ppm F saliva	Edad años	País
0.013	11	Lituania ⁶⁵
0.019 \pm 0.018	7-10	Brasil
0.269 \pm 0.039	6-12	India ⁶⁶
0.19 a 1.95	22	Italia
0.41 \pm 0.38	24-65	Alemania ⁶⁷

Fuente: Richards, 2013; Ingle, 2014; Naumova 2012; Maguire, 2007; Martinez-Mier, 2010; Villa 2010.



Las concentraciones de flúor en orina que se han encontrado en diversas poblaciones infantiles se reportan en la siguiente cuadro.

Cuadro 4. Concentraciones de flúor en la orina reportadas en literatura

Concentración ppm F orina	F mg/L Agua	Edad	País
1.13 - 1.30	---	3-5	Jamaica
0.30	<1	5-6	UK
0.478 - 0.808	---	4-6	Brasil
1.26	1.3	4-6	EUA
0.808 ± 0.305	---	4-6	Perú
2.16	1 a 1.5	7-14	Polonia
12.1 ± 7.3	8.5 ± 4.1	10-15	Etiopia
2.26 ± 0.024	1.68	11-16	India
2.66 ± 0.89	---	6-12	México

Fuente: Baez 2010, Maguire 2007, Martinez-Mier 2010, Villa 2010, Rango 2014, Bhupinder 2006 .



Índices empleados para el registro de fluorosis dental

Existen varios índices para evaluar la presencia y gravedad de la fluorosis dental, entre ellos se puede citar el índice de Dean, Índice de Thylstrup & Fejerskov⁶⁸(TF), Índice de fluorosis por superficies (TSFI), Índice de Horowitz, índice de riesgo de fluorosis⁶⁹ y el Índice de fluorosis para dentición temporal (IFDDT).⁷⁰

*Índice de Fluorosis de Dean*⁷¹

Este es el índice propuesto por la OMS y el más utilizado. Los criterios de Dean son aplicados en la evaluación de la gravedad de fluorosis dental y se cuantifican como:

1. Órganos dentales sanos.
2. Discutible cuando el esmalte muestra ligeras alteraciones en la translucencia del esmalte que pueden ser manchas blancas o puntos dispersos.
3. Muy ligera cuando existen pequeñas manchas blancas u opacas como papel, dispersas en la corona dental y afectan a menos del 25% de la superficie labial
4. Ligera cuando la opacidad blanca afecta a menos del 50% de la superficie labial de la corona dental.
5. Moderada cuando el esmalte muestra desgaste mascado y un tinte pardo.
6. Intensa cuando la superficie del esmalte es muy afectada y la hipoplasia se manifiesta como zonas excavadas acompañadas de un tinte parduzco y con aspecto corroído.

El índice de fluorosis para cada sujeto de estudio se obtiene observando a todos los órganos dentales presentes, posteriormente se califican solo los dos más afectados, que en caso de no presentar la misma severidad; se asienta la calificación de aquel que tenga la de menor valor. Para el caso de las poblaciones se propone el *Índice Colectivo de Fluorosis Dental (Fic)*, el que resulta del siguiente cálculo: $n = \text{número de individuos} \times \text{ponderación estadística} / \text{número total de individuos examinados}$, que se muestran a continuación:

Ponderación del Índice Dean	
Puntuación	Valor
0	0
1	0.5
2	1
3	2
4	3
5	4



Índice de Thylstrup y Fejerskov⁶⁸

Este índice clasifica en una escala de 0 al 9 los cambios histopatológicos asociados a la fluorosis dental. Para su registro se deben puntuar todos los dientes presentes en boca, previamente limpios y secados durante 1-2 minutos.

Los criterios utilizados son:

Cuadro 5. Códigos del índice Thylstrup y Fejerskov

Código	Características Clínicas
TF0	Translucidez normal del esmalte después de un secado prolongado
TF1	Líneas finas opacas sobre toda la superficie del diente que corresponden a las periquimatías En algunos casos se aprecia un leve aspecto de “cumbre nevada” en bordes incisales o cúspides
TF2	Las líneas opacas son más pronunciadas y en ocasiones se fusionan para formar áreas “nubosas” esparcidas por la superficie del diente Frecuente efecto de “cumbre nevada” en los bordes incisales y las cúspides
TF3	Las líneas se fusionan y forman áreas opacas que se extienden por la mayor parte de la superficie del diente Entre estas áreas se pueden ver también líneas opacas
TF4	Toda la superficie del diente muestra una marcada opacidad o presenta un aspecto de tiza Las partes expuestas a la atrición aparecen como menos afectadas
TF5	Toda la superficie de diente es opaca, con pérdida localizada de esmalte en hoyos de menos de 2mm de diámetro
TF6	Se ven estos pequeños hoyos frecuentemente fusionados, sobre el esmalte opaco, formando bandas de menos de 2mm de profundidad Se incluyen también las superficies en las que ha habido una pérdida del borde cuspídeo con el resultado de una pérdida de dimensión vertical inferior a 2mm
TF7	Pérdida de la parte más externa del esmalte en áreas irregulares que suponen menos de la mitad total de la superficie
TF8	La pérdida del esmalte afecta a más de la mitad de la superficie El esmalte que queda es opaco
TF9	La pérdida de la mayor parte del esmalte supone un cambio de forma anatómicamente del diente A veces se observa un borde de esmalte opaco en el área cervical que clasifica las opacidades del esmalte con independencia de su origen y que comprende igualmente desde la opacidad difusa hasta la hipoplasia del esmalte

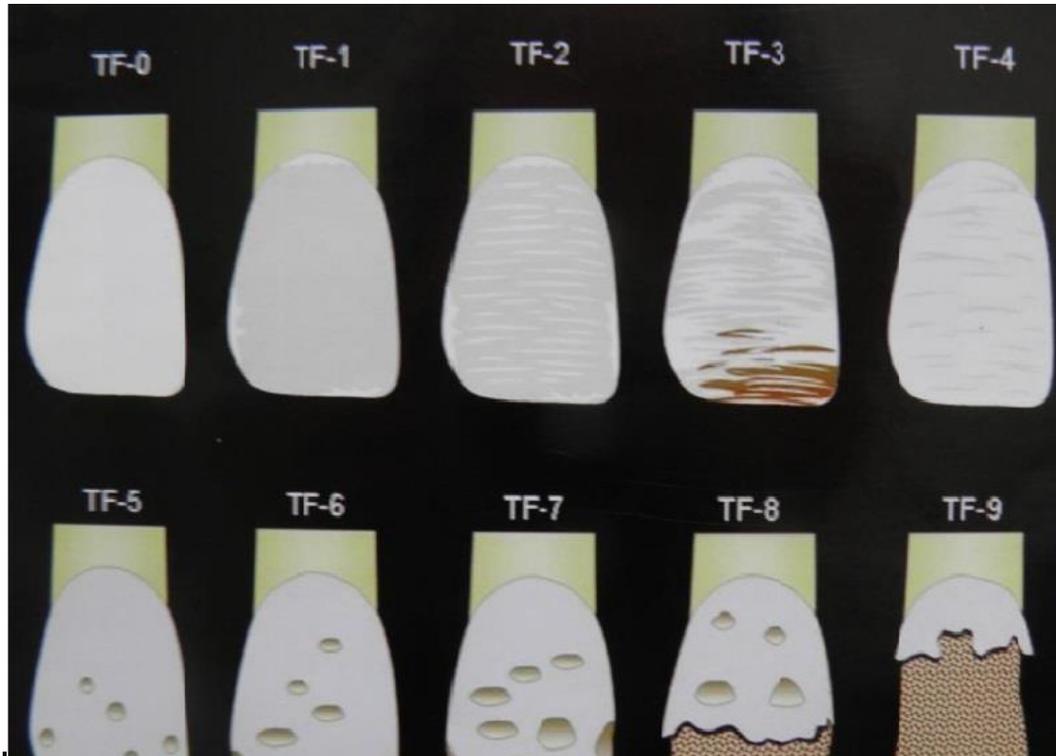


Fig 1. Clasificación del índice Thylstrup & Fejerskov

Índice de riesgo de Fluorosis (FRI)⁷³

Este índice fue creado para evaluar la exposición de fluoruro en los niños. En este índice cada diente es dividido en zonas que corresponden a la edad en que empezaron el desarrollo. La superficie del esmalte que comienza su formación durante el primer año de vida y la que comienza su formación entre el tercer y sexto año de vida son identificados y codificados por separado. Los dientes permanentes son codificados en cuatro zonas desde el borde incisal hasta el margen gingival, los terceros molares son excluidos.

1. Desde el borde incisal, superficie oclusal hasta un milímetro de la superficie lisa
2. Tercio incisal/oclusal de la superficie bucal
3. Tercio medio de la superficie bucal
4. Tercio cervical de la superficie bucal.



El FRI emplea 6 códigos

0 negativo No hay ninguna señal de fluorosis en el esmalte

1 Cuestionable Cualquier zona de la superficie que es cuestionable (manchas blancas, estriaciones o defectos que cubren 50% de la zona de la superficie)

2 Positivo apacible o moderado Cualquier zona de la superficie se cataloga positivo cuando más del 50% presenta estriaciones blancas-pergaminos. El borde incisal y la superficie oclusal serán positivo si más del 50% de esa superficie son marcadas por el recubrimiento coronario nevado típico de Fluorosis del esmalte

3 Positivo severo Se considera positivo severo sí más de 50% presenta pequeñas depresiones, fosas, manchas y deformidades

7 Opacidad no por Fluorosis Cualquier superficie que presente opacidades que parecen no ser hechas por fluoruro

9 Excluido Se considera excluido cuando la superficie dental no es adecuadamente visible, ya sea por erupción incompleta, aparatología de ortodoncia, superficies obturadas, placa dentobacteriana o superficie destruida.

Índice de fluorosis para dentición temporal (IFDDT)⁷⁰

Este índice, desarrollado en México en el año 2000, consta de los siguientes cinco grados y debe ser codificada cada cara del cada órgano dentario conforme las siguientes características:

0= Esmalte normal

1= Esmalte afectado en 25% de la superficie dental con manchas blancas y/o amarillas

2= Esmalte afectado en 50% de la superficie dental con manchas blancas y/o amarillas

3= Esmalte afectado en más de 50% de la superficie dental con manchas blancas y/o amarillas

4= Manchas en la superficie dental, acompañadas de pérdida de la continuidad del esmalte.

La clasificación del grado de fluorosis de cada sujeto se realiza bajo los siguientes criterios:



- a) se divide a los dientes posteriores en tres caras (vestibular, oclusal y lingual o palatina) y a los dientes anteriores en dos caras (vestibular y lingual o palatina)
- b) a cada cara se le asigna un grado, siendo el máximo puntaje por diente posterior de 12 (12 X 2 molares= 24) y por diente anterior se asignó un grado por cada cara siendo el máximo de 8 (8 X 3 dientes anteriores= 24)
- c) el máximo puntaje por cuadrante es de 48 (24 de los molares y 24 de canino, lateral y central); por maxilar es de 96 y por toda la cavidad bucal de 192
- d) al realizar la sumatoria se obtiene un puntaje total y de esta manera se expresa el grado de desarrollo de fluorosis de cada paciente afectado, lo que se expresa de la siguiente manera:
 - (0) Normal
 - (1) (1-38) Muy leve
 - (2) (39-76) Leve
 - (3) (77- 114) Moderada
 - (4) (115-152) Severa
 - (5) (153-192) Muy severa.



Distribución de fluorosis dental

La fluorosis dental es de alcance mundial, se producen en todos los continentes y afecta a muchos millones de personas. Los primeros reportes de la ocurrencia a la fluorosis dental los realizó Kunhs en 1888, en una familia de Durango y fueron descritas como "dientes negros". Posteriormente, la erosión del esmalte dental fue descrita entre los habitantes de Nápoles en 1891 y en Estados Unidos de América en inmigrantes italianos que provenían de las ciudades cerca de Nápoles en 1901, el barrio donde fue detectado esta anomalía era el de Chiaie, por lo que se le denominó dientes de Chiaie". Para 1916 un dentista llamado Frederick S. Mckay notó en la población dientes moteados.⁷²

La fluorosis dental se puede observar en algunas áreas geográficas específicas del mundo. De manera general, es una afección que tiene un comportamiento epidemiológico con características endémicas. En los países industrializados la disminución de la caries dental se ha acompañado por un incremento en la prevalencia de fluorosis dental.⁷³ En décadas recientes se ha observado un aumento de la prevalencia de esta alteración alrededor del mundo,⁷⁴ con porcentajes que van de 7.7 a 80.7% en áreas donde se cuenta con agua fluorurada y entre 2.9 a 42% en áreas sin agua fluorurada.⁷⁵

El número total de personas afectadas a nivel mundial no es conocido, pero de manera conservadora se estima que sean varias decenas de millones, de acuerdo a cálculos realizados por el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y la Organización de las Naciones Unidas en el año 2002. Por lo menos 25 países han sido considerados zonas de fluorosis endémica. En la India en 15 de los 32 estados se han descrito como endémicos para esta enfermedad, en donde más de 6 millones de personas son seriamente afectadas por fluorosis y otras 62 millones están expuestas a ella. Por ejemplo en China unos 30 millones sufren de fluorosis dental y se estima que 1,7 millones padezcan fluorosis esquelética grave. De igual manera, en la India alrededor de un millón de personas sufren esta condición. Así en la India y China existen 60 millones de personas que pueden verse afectadas además de otras poblaciones en África y el Mediterráneo. En el continente americano, un estudio reciente realizado en Brasil, se reportó una prevalencia de fluorosis dental de 58.9% en niños de 12 años.⁷⁶

A nivel nacional la prevalencia de fluorosis dental, de acuerdo con los datos de la Secretaría de Salud a través de la Encuesta Nacional de Caries y Fluorosis Dental ENACYF 1997-



2001, en los diferentes estados del país va desde el 0% en estados como Chiapas, Tabasco y Guerrero y hasta el 88.8% en el estado de Durango. Soto et al.²⁷ realizaron una revisión de diferentes estudios sobre prevalencia de fluorosis, en la cual reportó valores elevados entre lo que destacan los del estado de San Luis Potosí, que van desde un 69 a un 100%.

En Hidalgo la prevalencia es por arriba de 78%⁷⁷ y en la ciudad de Campeche de 51.9⁷⁸ a 56.3%, siendo 45% muy leve, 10% leve y 1.3% severa.⁷⁹ Otro estudio señala que 90% de escolares de la región centro-sur de la República Mexicana presenta fluorosis.⁸⁰ En Aguascalientes se ha reportado una alta prevalencia de fluorosis, observándose niveles moderados y severos.⁸¹

En el boletín del SIVEPAB del 2007 se menciona que la fluorosis dental sigue siendo una enfermedad endémica en ciertas zonas del país y las entidades mayormente afectadas son Zacatecas, Aguascalientes, Guanajuato y Durango, además en el mismo escrito se concluye que se han observado casos de fluorosis en zonas donde no se tenían casos registrado como es el caso de Chihuahua e Hidalgo. Los grupos de edad más afectados conforme a este reporte, son las personas de 6 a 20 años de edad.⁸² En el 2012 Molina y colaboradores⁸³ reportaron una prevalencia de 52.7% en escolares del Estado de México.

En 2007 Molina y colaboradores encontraron un incremento de la prevalencia y severidad de la fluorosis dental en México⁸⁴, de igual manera Azpetyia y colaboradores sugiere que la prevalencia de Fluorosis en México esta aumentado rápidamente.⁸⁵ El UNICEF en 2004 reportó que aproximadamente el 6% de la población mexicana es afectada por el contenido de fluoruro en el agua subterránea⁸⁶ En los estados de Aguascalientes, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Estado de México, Jalisco, San Luis Potosí, Sonora y Zacatecas la concentración de flúor en agua está por arriba del límite permisible.



Medidas preventivas para fluorosis dental

Dentro de las medidas preventivas que se han descrito para disminuir la prevalencia y gravedad de fluorosis se encuentran las sugeridas por la OMS, las cuales incluyen:

- Agua fluorurada: Utilizar la concentración adecuada en el agua de consumo humano, realizar monitoreo de los niveles de fluoruro regularmente.
- Suplementos: Utilizar las dosis recomendadas. Informar a los padres sobre los riesgos si no utilizan únicamente las dosis recomendadas. Emplear el enfoque de riesgo en cada niño.
- Pasta dental: Realizar el cepillado dental supervisado en niños menores de 6 años, considerar el uso de pastas pediátricas con 500 ppm en niños menores de 3 años.

Otras estrategias incluyen la educación de los padres para utilizar pequeñas cantidades de pasta de dientes. En especial para los niños entre 4 y 6 años de edad, los padres pueden aprender a utilizar un cantidad equivalente al "tamaño de un guisante" de pasta de dientes sobre el cepillo de dientes con la "técnica transversal" para los niños menores, los padres sólo deben dar un toque el cepillo de dientes dentro de la cubierta de pasta de dientes o un tubo, en lugar de apretándolo en el cepillo de dientes.⁸⁷

Otros aspectos importantes son:

- Los niños menores de seis años deben ser monitorizados durante el cepillado de dientes, e instruirlos para que no traguen la pasta dental.
- No deben utilizar enjuagues bucales fluorurados en niños menores de 6 años.
- Otra de las alternativas es el uso de dentífricos con fluoruro de baja concentración. Preparar las formulas infantiles para alimentar a los bebes con agua no fluorurada
- Sobre todo monitorear la exposición a fluoruros en la comunidad.⁸⁸

Por otro lado el UNICEF propone las siguientes medidas:

- La sensibilización de los gobiernos y el público sobre el tema del fluoruro, en particular, y la importancia en general de monitoreo de la calidad de agua



- Demostrar, a través de proyectos piloto, la eficacia de tecnologías de bajo costo de remoción de fluoruro
- Fortalecimiento comunitario y la capacidad del gobierno para la prevención de la fluorosis que incluye un sistema fiable de evaluación de riesgos que comprende tanto el monitoreo de calidad del agua y la vigilancia de la salud.



Educación y Promoción de la Salud

La educación para la salud (EPS) es un término que ha sufrido muchas modificaciones a través de tiempo. Ha sido definida desde diferentes enfoques como el biólogo, psicólogo, el sociólogo, ambientalista, entre otros. La EPS, es parte de la salud pública y su quehacer y conceptualización se nutren tanto de las ciencias de la salud como de las ciencias sociales; que ha tenido diversas acepciones de acuerdo con la etapa o periodo de desarrollo de la sociedad y ha respondido a los cambios histórico sociales que ha sufrido dicha sociedad, como ha sucedido con otras disciplinas científicas

Mondolo en 1979 la definió como “Instrumento que ayuda al individuo a adquirir un conocimiento científico sobre problemas y comportamientos útiles para alcanzar el objetivo salud”.⁸⁹

Más adelante se presentaron los enfoques sociológicos, que se caracterizan por prácticas de salud y estilos de vida de la población vistas como un producto social. En su acción, este enfoque minimiza el papel del comportamiento individual y dirige su acción a introducir cambios en el macrosistema social en el que vive la población. Explica de forma clara la Promoción de la Salud y los principios declarados en la Conferencia de Ottawa en 1986.⁹⁰ Se orienta a la educación de la comunidad, al fomento, desarrollo y organización de servicios de asistencia y a la organización de la población en defensa de su propia salud.

Por otro lado, se reconoce que la educación es el proceso de formación de actitudes y disposiciones fundamentales, no solo intelectuales sino emocionales, para con la naturaleza y el hombre. Según una concepción más reciente, la educación es un proceso de construcción del conocimiento, del desarrollo de la capacidad crítica y de intervención en la realidad para su transformación.⁹¹

La educación para la salud comprende las oportunidades de aprendizaje creadas conscientemente que suponen una forma de comunicación destinada a mejorar la *alfabetización sanitaria*, incluida la mejora del conocimiento de la población en relación con la salud y el desarrollo de *habilidades personales* que conduzcan a la salud individual y de la *comunidad*. La educación para la salud se define como el conocimiento y el arte de dirigir la atención de la gente hacia el proceso de aprendizaje para desarrollar el comportamiento



deseable para alcanzar la salud; Por lo tanto, se considera como un método útil en la creación de la motivación y modifica las funciones o prácticas incorrectas.

Así la educación para la salud está destinada a mejorar la alfabetización sanitaria, incluida la mejora del conocimiento de la población en relación con la salud y el desarrollo de habilidades personales que conduzcan a la salud individual y de la comunidad.⁹²

Conforme la Carta de Ottawa (1986), la educación para la salud aborda no solamente la transmisión de información, sino también el fomento de la motivación, las habilidades personales y la autoestima, necesarias para adoptar medidas destinadas a mejorar la *salud*. La educación para la salud incluye no sólo la información relativa a las condiciones sociales, económicas y ambientales subyacentes que influyen en la salud, sino también la que se refiere a los *factores de riesgo y comportamientos de riesgo*, además del uso del sistema de asistencia sanitaria. En el pasado, la educación para la salud se empleaba como término que abarcaba una amplia gama de acciones que incluían la movilización social y la *abogacía* por la salud. Estos métodos están ahora incluidos en el término *promoción de la salud*, proponiendo así una definición menos extensa de la *educación para la salud* para distinguir entre estos dos términos.⁹³

Sepilli⁹⁴ dice que la EPS es “Un proceso educativo que tiende a responsabilizar a los individuos y a los grupos en la defensa de la salud propia y en la de los demás. Responsabilizar corresponde a considerar a las personas y a los grupos como únicos causantes de lo que ocurre con su salud dejando de lado los ambientes en que se desenvuelven, su circunstancia histórica social”.

La OMS menciona que “como conjunto de actividades, la atención primaria de salud debe incluir como mínimo la educación para la salud de los individuos y de la comunidad sobre la magnitud y naturaleza de los problemas de salud e indicar los métodos de prevención y el control de estos problemas...” la misma organización precisaba que se trataba de “cualquier combinación de actividades de información y educación que lleve a una situación en que la gente desee estar sana, sepa alcanzar la salud, haga lo que pueda individual y colectivamente para mantener la salud y busque ayuda cuando lo necesite”. Esta enunciación no es muy precisa con respecto a si la educación para la salud es algo formal, sujeto a reglas como proceso, si es meramente informal o si son el individuo o los grupos los gestores únicos de su salud. Para fines de la década de los ochentas, la OMS (1988) precisa un poco más esto cuando señala que: “La educación para la salud, comprende las



oportunidades de aprendizaje creadas conscientemente que suponen una forma de comunicación destinada a la alfabetización sanitaria, incluida la mejora del conocimiento de la población en relación con la salud y el desarrollo de habilidades personales que conduzcan a la salud individual y de la comunidad”.⁹⁵

Otro término a tomar en cuenta y que ha sido introducido más recientemente es la ‘capacidad para responsabilizarse de la salud’, lo cual implica tener la seguridad sobre la toma de decisiones propias en relación a la salud. Tener capacidad para responsabilizarse de la salud implica tener los conocimientos y las habilidades necesarios para poder participar en la toma de medidas colectivas a favor de la salud sostenible dentro de la familia y para abogar a favor de los grupos locales y las organizaciones comunitarias⁹⁶

Gavidia⁹⁷, quien concibe a la Educación para la Salud como “El conjunto de estrategias de enseñanza –aprendizaje que permite analizar el entorno y posibilitar el aumento de la capacidad de funcionamiento en ese contexto”, destaca la importancia de la actividad pensante y reflexiva de los individuos sobre la toma de decisiones que puedan afectar su salud y bienestar, es decir, la capacidad de las personas de funcionar en un contexto determinado. Así, Costa y López⁹⁸ la conceptualizan como un “Proceso planificado y sistemático de comunicación y de enseñanza-aprendizaje orientado a hacer fácil la adquisición, elección y mantenimiento de las prácticas saludables y hacer difícil las prácticas de riesgo”. Por lo tanto, la EPS, tiene como objeto mejorar la salud de las personas, desde dos perspectivas: a) la preventiva y b) la de promoción de la salud. Por su parte, Contreri y Díaz⁹⁹ mencionan que la EPS puede ser concebida de acuerdo con la orientación que se le dé, de tal manera que puede reconocérsele como Disciplina, como Proceso o como Conducta. Así, al hablar de la EPS como disciplina, se hace referencia a los conocimientos y principios que determinan cómo las personas y los grupos humanos pueden tomar conciencia en cuanto a la salud.

El modelo educativo se sustenta en: 1) La potenciación del individuo para desarrollarse e influir positivamente en su entorno. 2) La capacidad de las personas de tomar decisiones que afectan a sus vidas y a los determinantes ambientales.

El objetivo de la educación para la salud dentro de la odontología es mejorar el conocimiento que contribuya a la adopción de prácticas que favorezcan una mejor salud bucal. Se ha demostrado que la educación para la salud es efectiva en mejorar los conocimientos y prácticas relacionadas con esta.^{100,101}



La promoción de la salud debe ser concebida como el proceso de capacitar a las personas para que aumenten el control sobre su salud y la mejoren. Este concepto fue fortalecido años después en la Conferencia de Yakarta de 1978 (OMS, 1998).¹⁰² Promover la salud significa educar, es decir, instaurar en la población comportamientos que hayan probado ser realmente efectivos para una salud óptima. Esto requiere formar nuevas conductas, modificar actitudes, fortalecer motivos especiales y fomentar creencias favorables mediante diferentes tipos de relaciones funcionales: formulaciones verbales, campañas, desempeños efectivos, trabajo en grupo, intermediación en centros laborales, etc., que propicien la condición de salud, pero que además, definan cómo esos comportamientos se han de instaurar.

Habilidades para la comunicación en la Educación para la Salud

La comunicación en salud se refiere a un proceso planificado que tenga como objetivo motivar la adopción de nuevas actitudes, comportamientos y a utilizar los servicios existentes. Se desarrolla sobre la base de las inquietudes de los individuos, las necesidades que se perciben, las creencias y las prácticas culturales, y promueve el diálogo, el intercambio de información y una mayor comprensión entre los actores sociales.

Se ha tratado de establecer las cualidades de carácter personal que incrementan la efectividad del proceso de comunicación en la educación para la salud. Reyes-Wilfredo¹⁰³ propone las siguientes cualidades generales como aquellas que incrementan la efectividad de los procesos comunicativos en salud con las personas:

1. Empatía: Se confunde habitualmente con la simpatía, pero no se trata de eso; es una cualidad compleja que se define por el proceso de conocer, experimentar, vivenciar acontecimientos desde la posición del otro.
2. Cordialidad: Involucra compromiso personal, esfuerzo por comprender, espontaneidad y autenticidad en la comunicación.
3. Expresión oral: Debe ser clara, precisa, evitando ambigüedades y suspicacias. El contenido de la expresión debe ser al nivel de la persona con que se interactúa.
4. Habilidad comunicativa: Implica saber orientarse rápida y acertadamente en las condiciones de la comunicación, saber asegurar la retroalimentación e inspirar confianza y credibilidad en el interlocutor.



Por otro lado, existen estrategias que facilitan la comprensión del mensaje así como su recuerdo. La memoria es "un proceso socialmente condicionado de acumulación, conservación y reproducción de experiencias y conocimientos",⁹ por lo que la retención y reproducción de los mensajes de salud está condicionado por la postura del individuo, sus intereses y las características que presente la información, es decir la memoria a largo plazo dependerá de la comprensión que el individuo haya tenido del mensaje.

Petrovski¹⁰ plantea una serie de recomendaciones para disminuir el olvido de un material, las cuales incluyen: lograr buena motivación hacia el material; al pasar de un material a otro, es necesario hacer una pequeña pausa; la parte importante del mensaje no debe ubicarse en el medio del material, esto con el fin de evitar influencia interferente de la inhibición proactiva y retroactiva y calidad de retención del mensaje, que está determinada por el nivel de participación de la persona en la tarea o actividad.

También hay una serie de condiciones, cuya observación se constituye en estrategia para facilitar la comprensión y entendimiento de los mensajes de salud, como:

- Presentar el mensaje de forma inteligible, evitando la "jerga" técnica.
- Dar nociones elementales de salud.
- Ilustrar la información con ejemplos cercanos al individuo, que sean comunes a la gente que se dirigen los mensajes.
- Comprobar a través de preguntas si los mensajes son entendidos
- Garantizar que el mensaje responda a necesidades sentidas por el individuo o los grupos a que va dirigido
- Usar palabras y frases cortas
- Utilizar categorías explícitas y claras
- Repetir la información
- Dar normas específicas y concretas de cómo llevar a cabo las conductas de salud.
- Mostrar una actitud amistosa y cercana
- Utilizar métodos educativos bidireccionales, que enfatizan el carácter de diálogo y acuerdo



Modelo de Creencias de Salud

El Modelo de Creencias en Salud fue desarrollado en 1950 por un grupo de psicólogos, entre los que destacan Hochbounm y Kegels.¹⁰⁴ Desde su origen en la década de los cincuenta se convirtió en uno de los marcos teóricos más usados en psicología de la salud, para explicar los comportamientos de salud y preventivos de la enfermedad.

Consiste en un modelo de inspiración cognitiva que considera el comportamiento como resultado del conjunto de creencias y valoraciones internas que el sujeto aporta a una situación determinada.

El Modelo de creencias en salud surge con la intención fundamental de encontrar una respuesta a una serie de problemas de carácter social, principalmente relacionados con la educación para la salud, como un intento de comprender por qué las personas se niegan con frecuencia a llevar a cabo conductas preventivas, tales como la detección temprana de enfermedades.¹⁰⁴

Se basa en dos aspectos fundamentales, primero el aspecto psicológico, en segundo término un aspecto social. El primer aspecto se basa en la creencia interna de que una actividad reiterada, le traerá a un individuo como consecuencia el evitar una enfermedad, para el caso como lo señalan algunos autores, si la persona se encuentra enferma, espera que con esa continuidad de una acción, esté en la posibilidad de recuperar la salud.

Sin embargo es importante mencionar que esa acción constante para evitar la enfermedad, o para obtener el alivio, no es más que una concepción interna de la propia persona, en el aspecto social, intervendrán otros factores, tal vez demasiado influyentes, como sería el aspecto económico, la persona tendrá toda la intención de evitar la enfermedad o de curarse, pero si carece de los recursos monetarios necesarios como sucede en países como México, esas acciones de prevención de la salud y enfermedad, quedarán en simple intención.

Con respecto al componente básico de la creencia de la salud, es necesario citar la hipótesis propuesta por Kurt Lewin y sus seguidores¹⁰⁵ la cual menciona que la conducta de los individuos descansa principalmente en dos variables:

1. El valor que la persona atribuye a una determinada meta.



2. La estimación que la persona hace de la probabilidad, de que una acción dada llegue a conseguir esa meta.

Si se traduce esto estructuralmente en el ámbito de la salud tal y como lo han propuesto Maiman y Becker ¹⁰⁶ se tendría que se basa en:

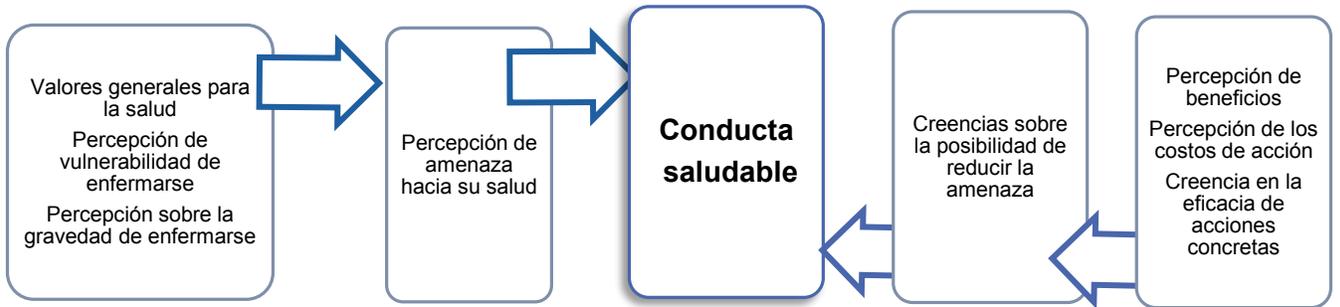
1. El deseo de evitar la enfermedad (o si está enfermo de recuperar la salud)
2. La creencia de que una conducta saludable específica puede prevenir la enfermedad (o si está enfermo, la creencia de que una conducta específica puede aumentar la probabilidad de recuperar la salud).

Por otro lado, las características que le dan origen a las creencias sobre la posibilidad de reducir la amenaza, tiene que ver con:

1. Percepción de beneficios. Son las expectativas positivas que tienen las personas para llevar a cabo conductas de protección.
2. Percepción de los costos de acción o barreras. Se refiere a la percepción que tienen las personas sobre lo que implica (costos) el llevar a cabo una conducta preventiva y los beneficios que obtendrán por la emisión de ésta, si los beneficios superan los costos, entonces el comportamiento saludable estará en condiciones de presentarse.
3. Creencia en la eficacia de los medios concretos. Se considera eficacia de los medios concretos a aquellas habilidades que el sujeto cree poseer para poder llevar a cabo determinada conducta y lograr su objetivo, considerándose estas habilidades como un disparador de acción.



Aspectos Relacionados con la obtención de una conducta Saludable





ANTECEDENTES

La mayoría de las acciones implementadas para la prevención de fluorosis dental están encaminadas a la colocación de filtros para disminuir la concentración de flúor en el agua, o bien a buscar fuentes de agua más seguras. Sin embargo varios autores sugieren que esta estrategia debe ir acompañada de programas educativos.

Pocos son los programas de educación y promoción implementados con el fin de reducir el consumo de productos con flúor. Uno de ellos es el realizado por Takisawa¹⁰⁷ quien evaluó un programa de intervención de dos días aplicado en niños de 7 a 12 y de 12 a 15 años de edad. El autor concluye que los beneficios de proveer agua sin exceso de fluoruro pueden ser maximizados a través de programas de educación sobre las fuentes flúor así como los riesgos que este tiene en la salud. De esta manera varios autores sugieren que la fluorosis dental puede ser prevenida a través de mejorar el conocimiento sobre esta condición para poder identificar las fuentes de flúor y saber cómo manejarlas y con ello evitar la sobrexposición a este elemento.⁵²

Chandiwal¹⁰⁸ llevó a cabo un programa corto de educación para la salud bucal, a través de una sesión de 1 hora, durante la cual explicó los principales problemas de salud bucal a médicos residentes. Encontró, a través de una evaluación pre y post-plática, que el programa mejoró significativamente los conocimientos de los médicos acerca de los problemas bucales en infantes.

Tedesco¹⁰⁹ realizó un estudio incluyendo personas entre 21 a 65 años de edad, para comparar la eficacia de un programa de sensibilización de los pacientes, hacia algunas de las causas de enfermedad periodontal. Observó que después de la aplicación del programa había disminución en la cantidad de placa dentobacteriana y en el sangrado gingival.

Soderholm¹¹⁰ implementó un programa en dos grupos de personas de 29 a 44 años de edad. Uno de los grupos recibió 5 sesiones y el otro solo 2, estos dos grupos fueron comparados con un grupo control que no recibió intervención. Se encontró que existió una



reducción en la cantidad de placa dentobacteriana en ambos grupos de intervención independientemente del número de sesiones.

La efectividad de medidas educativas en la mejora de conocimientos en madres en lo que respecta a la salud bucal de sus niños ya ha sido evaluado en otros estudios, como es el realizado en China en preescolares y sus madres, en quienes se observó que después de una intervención educativa tenían mejores conocimientos y actitudes con respecto a la caries.¹¹¹ Este y todo tipo de estrategias educativas preventivas siguen las directrices de la OMS fijadas en la declaración de Alma Ata, en relación con la necesidad de aplicar estrategias de salud con fuerte componente de participación ciudadana, basadas en la mejora de la calidad de vida, especialmente de los más pobres. Contrario, a los sistemas bajo el modelo neoliberal que instauran sistemas de salud que tienen como núcleo la atención a la enfermedad más que la prevención y la promoción de la salud.¹¹²

En otros rubros de salud también han sido aplicados programas de promoción para la salud, en el caso específico del sobre peso y la obesidad. Por ejemplo Sancho et al.¹¹³ implementaron un programa preventivo diseñado para proveer conocimiento y crear conductas y actitudes positivas relacionadas a la exposición solar en niños, encontraron que el programa fue exitoso debido a que los métodos educativos fueron atractivos, aunado a la provisión de la información la cual fue constante, periódica y de larga duración.

En cuanto a los estudios realizados para identificar los factores de riesgo para desarrollar fluorosis dental, McDonagh et al.¹¹⁴ sugieren que la prevalencia de fluorosis se debe a la ingesta de flúor a través de diversas fuentes y no sólo al proveniente del agua potable. Esto lo confirma Graves et al.¹¹⁵ quienes realizaron un estudio con el objetivo de estimar la exposición al flúor en comunidades rurales y observaron que no existía asociación entre el nivel de fluorosis y la concentración de flúor en el agua de casa ni con el uso de suplementos de flúor, lo cual sugiere que otras fuentes pueden estar jugando un papel importante.

El agua fluorurada consumida a través de la leche de fórmula para niños y de los alimentos preparados con agua potable, es directa o indirectamente responsable del 40% de la fluorosis. El otro 60% es atribuido a otras fuentes de fluoruro.¹¹⁶

Uno de los estudios longitudinales que se han realizado en torno a la fluorosis dental es el denominado Iowa study, el cual se inició en 1991 en Iowa, Estados Unidos.¹¹⁷ El objetivo de este estudio era examinar cómo las exposiciones de fluoruro y la ingestión de inicio en



el nacimiento se relacionan con la aparición de fluorosis dental y la caries. Los padres de los recién nacidos incluidos en este estudio fueron contactados varias veces al año para cuestionarles sobre las bebidas y alimentos que habían consumido sus hijos, la fuente de agua que utilizan usualmente, los hábitos de higiene bucales como el uso de pasta fluorurada, uso de suplementos, entre otros datos. Se identificó que los principales factores de riesgo para el desarrollo de fluorosis dental eran el uso de fórmulas reconstituidas, uso incorrecto de pasta dental fluorurada, además se identificó el uso de amoxicilina como otro factor de riesgo. Otro de sus resultados es la asociación entre la prevalencia de fluorosis en dientes temporales con la de dientes permanentes.

También es importante mencionar que se ha reportado que cualquier disminución en el consumo de flúor, en etapas de riesgo, disminuye la incidencia de fluorosis. Esto lo notó Burt ⁷³ a través del estudio que realizó en una comunidad donde hubo una cesación del programa de agua fluorurada durante 11 meses y concluyó que mientras la cesación tuvo poco efecto sobre la caries, la fluorosis dental fue sensible incluso a pequeños cambios en la exposición al fluoruro del agua potable, y esta sensibilidad fue más notoria en niños 1 a 3 años de edad que en los de 4 o 5 años. Es probable que se deba a la etapa de la odontogénesis en que se encuentran estos diferentes grupos, y que los más pequeños estén en etapas más vulnerables. Sin embargo es razonable considerar que durante todo el período de amelogénesis se es vulnerable a los efectos de fluoruro, por lo que el riesgo de fluorosis está más relacionado con la exposición acumulada de fluoruro durante el desarrollo de la dentición, en lugar de solo deberse a "el momento más crítico o períodos específicos." ¹¹⁸



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La fluorosis dental es una alteración que a pesar de no ser considerada un problema de salud pública en nuestro país, es una condición creciente (identificada en 19 estados del país), y que impacta de manera negativa en la calidad de vida de los individuos que la presentan en niveles moderados o severos. Esta condición, aunque se ha propuesto un componente genético, puede atribuirse casi exclusivamente al consumo de excesivas cantidades de fluoruro provenientes de diversas fuentes, entre las que destacan pasta dental fluorurada, alimentos y bebidas industrializados (jugos, refrescos), té, sal fluorurada, y fórmulas para la alimentación de los bebés, entre otros.

La existencia de estos productos en el mercado, aunado al desconocimiento entre la población sobre los factores de riesgo y medidas preventivas, hace que los niños en zonas donde existe alta concentración de F en el agua se encuentren más expuestos al consumo excesivo de este elemento y por ende al desarrollo de fluorosis dental y sus implicaciones.

Si bien el conocimiento y prácticas de riesgo han sido evaluados en relación a diferentes condiciones bucales, poco se ha estudiado ante la presencia de fluorosis dental en zonas de fluorosis endémica y hasta el momento no existen estudios prospectivos en México que identifiquen factores de riesgo o evalúen medidas o intervenciones para el control y disminución de la ingesta de fluoruros en niños preescolares.

Por ello este trabajo pretende contestar la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el impacto de un programa educativo-preventivo en los padres en relación a sus conocimientos y prácticas, así como en la presencia de fluoruros en fluidos biológicos (orina y saliva) en sus hijos, habitantes de áreas de fluorosis endémica?



JUSTIFICACIÓN

La fluorosis dental hasta el momento no es un problema de salud pública reconocido en México, pero su aumento en prevalencia y gravedad hace necesario ahondar en el conocimiento de esta alteración y en la búsqueda de alternativas para su control. Así mismo el establecimiento del Programa Nacional de Fluoruración de la Sal enfatiza la relevancia de identificar la prevalencia y los factores de riesgo asociados con esta alteración, dado que aumenta la disponibilidad de fluoruros en numerosas poblaciones.

Por ello este trabajo propone identificar los factores de riesgo asociados a fluorosis dental y evaluar el impacto de medidas preventivo-educativas dirigidas a padres sobre los conocimientos y las prácticas del consumo de productos fluorurados y sobre la presencia de fluoruros en fluidos biológicos de sus hijos preescolares. Ya que la concentración de F en estos fluidos son valores que sirven para identificar el consumo deficiente o excesivo y la disponibilidad biológica del flúor, aspecto que va íntimamente relacionado con la prevalencia y gravedad de la fluorosis dental.

Esta información provee bases, con fundamentos sólidos, para la toma de decisiones sobre la implementación de posibles medidas educativo-preventivas que favorezcan y promuevan la disminución en el uso y consumo de productos fluorurados (sal, agua, pasta dental, etc.) con el fin de disminuir la incidencia o bien gravedad de fluorosis dental. Los datos obtenidos a través de este proyecto aportan información para la planificación y fundamentación del aprovechamiento máximo de las oportunidades e identificación de posibles dificultades y alternativas a las mismas.



OBJETIVOS

General

- Evaluar en áreas con fluorosis endémica el impacto de un programa educativo-preventivo en los padres en relación a los conocimientos y las prácticas de riesgo así como con la presencia de fluoruros en fluidos biológicos (orina y saliva) en sus hijos.

Específicos

- Evaluar los conocimientos adquiridos a través del programa educativo-preventivo
- Identificar la concentración de flúor en saliva y orina en el grupo de estudio antes y después de la intervención
- Estimar la asociación entre conocimientos y prácticas con la concentración de fluoruro en fluidos corporales (saliva, orina)
- Estimar la asociación entre diversos factores de riesgos (bajo peso al nacer, desnutrición, alimentación infantil) con la presencia y gravedad de fluorosis.



HIPÓTESIS

Los individuos presentarán mayor conocimiento, menor uso de productos fluorurados, menor concentración de flúor en saliva y orina, después de la intervención.

Nulas

- H01: Los individuos tendrán el mismo nivel de conocimiento sobre la fluorosis antes y después de la intervención
- H02: Los individuos reportarán el mismo uso de productos fluorurados antes y después de la intervención
- H03: Los individuos con mayores prácticas de riesgo presentarán mayor concentración de F en saliva y orina
- H04: Los individuos presentarán la misma concentración de fluoruro en orina y saliva antes y después de la intervención
- H05: No existirá asociación entre la concentración de F en saliva y orina con la gravedad de fluorosis
- H06: No existirá asociación entre los diversos factores de riesgo y la gravedad de fluorosis

Alternas

- HA1: Los individuos tendrán diferente nivel de conocimiento sobre la fluorosis antes y después de la intervención
- HA2: Los individuos reportarán diferente uso de productos fluorurados antes y después de la intervención igual mayor concentración de F en saliva y orina
- HA4: Los individuos presentarán diferente concentración de fluoruro en orina y saliva antes y después de la intervención
- HA5: Existirá asociación entre la concentración de F en saliva y orina con la severidad de fluorosis
- HA6: Existirá asociación entre los diversos factores de riesgo y la severidad de fluorosis



MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Se realizó un ensayo campo con seguimiento de 6 meses.

Población del estudio

Preescolares y sus padres quienes son residentes de una zona de fluorosis endémica, ubicada en el estado de Morelos. El nombre de la comunidad es Tenextepango, ubicada a una altitud de 1158 msnm y cuenta con una población total de 8,083 habitantes, 47.6% hombres. El 13.7 % de la población con 15 años o más es analfabeta y el 26.9% de la población con 15 años o más sin primaria completa.¹¹⁹ La concentración de F en el agua subterránea en esta comunidad se ha reportado de 1.6 ppm.¹²⁰

Selección y tamaño de la muestra

Se seleccionó una localidad, ubicada en el sureste del estado de Morelos, con una concentración de flúor en agua superior a la considerada como "óptima" (1.5 ppm).

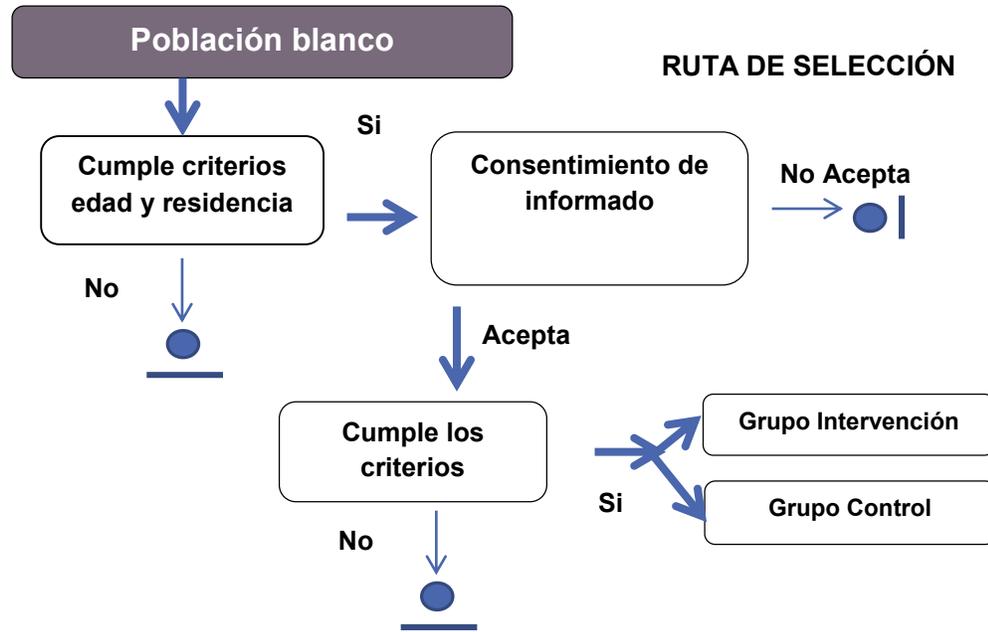
Dentro de la comunidad se seleccionó 1 escuela pre-primaria y dentro de ella se seleccionaron los participantes que integrarían el grupo de intervención y el grupo control.

Para calcular el tamaño de muestra requerido para este estudio se estimó una prevalencia del 50% de la alta concentración de fluoruro en la orina, y se hipotetizó una disminución del 25% en esta prevalencia en el grupo de intervención. Empleando una $\beta = 0.20$ $\alpha = 0.05$. Además, se supuso una tasa de abandono del 20%.

- Prevalencia del 50% de elevada concentración de flúor en fluidos corporales
- Disminución a 25% de la prevalencia de la concentración alta de fluoruro en fluidos corporales
- Pérdidas en el seguimiento 20%
- $\beta = 0.20$
- $\alpha = 0.05$

$$n = \frac{[Z_{\alpha} \cdot \sqrt{2p(1-p)} + Z_{\beta} \cdot \sqrt{p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)}]^2}{(p_1 - p_2)} = N = 144$$

↳ Grupo A (intervención) = 72
 ↳ Grupo B (control) = 72



Criterios de selección

Inclusión

- Padres o madres y sus hijos entre 3 y 4 años de edad
- Los niños hayan nacido y permanecido en la zona de estudio
- No tener planes de cambio de residencia por los próximos 12 meses
- Contar con el consentimiento de informado

Exclusión

- Niños que presenten algún tipo de alteración dental de color
- Niños con antecedentes de enfermedad sistémica o de alteraciones congénitas.

Eliminación

- No asistir a las sesiones del programa
- Cambio de residencia



Variables: Definición y Operacionalización

La variable independiente de este estudio fue el impacto del programa educativo-preventivo sobre conocimientos y prácticas relacionadas con fluorosis dental

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES	TIPO DE VARIABLE
Programa preventivo	Conjunto de actividades educacionales y de promoción enfocadas a la disminución en la ingesta flúor	Participación en el programa educativo-preventivo	Nominal

Las variables dependientes se describen a continuación:

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES	TIPO DE VARIABLE
Fecha de nacimiento	Indicación del día en el que nació el niño	Día, mes, año	
Edad	Se entenderá como el número de años vividos desde el momento de nacer a la fecha de la aplicación del cuestionario	Número en años y meses desde el momento del nacimiento	Cuantitativa continua
Género	Condición orgánica que diferencia a la mujer del hombre	1. masculino 2. femenino.	Nominal
Nivel de educación del padre y de la madre	Novel máximo de estudios completado	1. Sin estudios 2. Primaria 3. Secundaria 4. Preparatoria 5. Universidad mas	Nominal
Ocupación del padre y de la madre	Trabajo, empleo u oficio al que se dedican padre y madre	1. Campesino o jornalero 2. Comerciante 3. Ama de casa 4. Trabajador por cuenta propia 5. Trabajador en sector privado 6. Profesionista independiente 7. Empresario 8. Desempleado 9. Jubilado o pensionado 10. Trabajador en el gobierno Otro	Nominal
Estado socioeconómico	Ingreso promedio mensual Índice de hacinamiento	Ingreso promedio mensual reportado por la madres	Ordinal
		Número de habitantes en casa Número de habitaciones en casa	Cuantitativa
Peso al nacer	Peso registrado al momento del nacimiento	Peso en kilogramos	Cuantitativa continua



Alimentación a través del biberón	Duración de la alimentación a través del biberón	Tiempo en meses	Cuantitativa continua
Experiencia de caries	Presencia de dientes cariados, perdidos y obturados	cpos	Ordinal Cuantitativa
Fluorosis dentición temporal	Presencia de manchas, pigmentaciones, pérdida de esmalte en los dientes temporales	Índice de fluorosis en dentición temporal	Ordinal
Conocimiento sobre fluorosis	Información y entendimiento con el que cuentan los padres acerca de la fluorosis dental	<ul style="list-style-type: none"> • Familiarización con el término fluorosis dental • Identificación de la causa • Identificación productos con F • Identificación de factores de riesgo 	Nominal
Hábitos de higiene bucal	Higiene bucal	Frecuencia del cepillado dental	Ordinal
	Tipo de pasta empleada	Cantidad de contenido de F en la pasta utilizada	Nominal
	Cantidad pasta dental empleada	Cantidad de pasta colocada en el cepillo dental	Ordinal
Concentración flúor en saliva	Cantidad de ión flúor presente en la saliva	Cantidad en ppm	Cuantitativa continua
Concentración flúor en orina	Cantidad de ión flúor presente en orina	Cantidad en ppm	Cuantitativa continua



Recolección de los datos

Para el desarrollo de este proyecto fue diseñado un consentimiento informado explicando el objetivo, proceso y duración de la investigación (anexo 2). En el cual se explicó que la participación sería totalmente voluntaria, de igual manera se les explicó la manera en que sería realizada la inspección bucal y la toma de muestras necesarias. La hoja de consentimiento de informado fue entregado a los padres o tutores antes de la realización del estudio. Contando con este consentimiento informado se procedió a la inclusión del niño y la madre o padre al estudio. El cual consistió en una intervención de educación grupal o colectiva, a través de una serie de sesiones programadas. Las primeras tres se llevaron a cabo de manera semanal, posteriormente se realizaron reforzamientos a las 4, 8, 12 semanas. Las sesiones de educación y promoción fueron dirigidas a las madres y padres de los niños preescolares incluidos en el estudio, dentro del grupo de intervención. La finalidad de las sesiones era mejorar las capacidades para evitar conductas riesgosas que condujeran al desarrollo de fluorosis dental en sus hijos. Incluyendo contenidos sobre comportamientos, estilos de vida y los factores relacionados con ellos. De igual manera Incluyendo contenidos educativos sobre la fluorosis dental (ej., qué es, cómo se ve, cuál es la causa, implicaciones, los factores de riesgo, identificación de los productos fluorurados, etc).

Se les instruyo en las medidas preventivas que pueden ser llevadas a cabo en el hogar como el uso de sal sin fluoruro, preferir el agua de garrafón para beber y cocinar, mejorar hábitos alimenticios favoreciendo el adecuado consumo de calcio, vitamina C y D. Mejorar hábitos higiénicos bucales, en específico el adecuado uso de pasta dental. Indicando el uso de pasta dental que contenga máximo 550 ppmF, emplear una pequeña cantidad de pasta, supervisar durante el cepillado para vigilar y entrenar al niño a escupir y que no trague la pasta, no emplear colutorios hasta que el niño sea capaz de escupir.



Recolección muestras

Muestras de Saliva

Se obtuvieron 2 muestras de saliva durante el estudio, al inicio y a los 6 meses. Se recolectó la saliva en las primeras horas del día antes de ingerir alimentos. La recolección se realizó en la escuela, solicitando a los padres llevar en ayunas a su hijos y permanecer con ellos en el momento de la recolección. Para ello fueron repartidos conos de plástico y el tubo receptor, rotulados con el número de folio de cada uno de los niños.

Se les pidió a los niños que no tragaran su saliva sino que la depositaran en el vaso que les fue entregado, hasta recolectar 2ml de saliva, lo cual estaba marcado en el tubo. Una vez llegado a esta marca las madres ayudaron a cerrar el tubo y podían en ese momento dar de comer a sus niños. Las muestras de saliva fueron congeladas a -20°C hasta su análisis en laboratorio.

Muestras de Orina

Las muestras de orina fueron solicitadas a los padres de familia durante la plática informativa. Se les indico bañar al niño(a) por la noche previa a la recolección y se les explicó que debían recolectar la primer orina del día del niño en el recipiente de plástico que les fue entregado en esa misma sesión y llevarla a la escuela donde fue recolectada, foliada, llevada a almacenamiento para ser refrigerada a -20°C hasta su posterior análisis.

Muestras de Agua

Se recolectó y evaluó la concentración de F en agua de consumo al inicio y final del estudio. Se tomaron muestras de agua de la toma domiciliaria y en la escuela. Los muestreos se realizaron conforme a la norma mexicana NOM-014-SSA1-1993, utilizando frascos de polietileno con capacidad de 250 ml. La cuantificación de fluoruros se realizó por el método SPADNS conforme la NOM-AA-077-1982).



Técnica de análisis de concentración F

Métodos de análisis de fluoruro de manera directa

Las muestras (agua, saliva y orina) fueron analizadas directamente por fluoruro usando una combinación de fluoruro iónico específico electrodo (Orion # 4 star) y Orion 25 pH / Ion Meter (Orion). Una parte alícuota de dos mililitros de cada muestra se mezcló con un volumen igual de tampón de fuerza iónica total (TISAB II) y se coloca directamente bajo el electrodo. El contenido de fluoruro de cada muestra (g / ml) se determinó a partir de una curva estándar preparada mediante el análisis de una serie de soluciones patrón de fluoruro realizados al mismo tiempo. En el caso de las muestras de orina y saliva, éstas se centrifugaron a 3.000 rpm 10 min antes del análisis.

Con intervalos durante los análisis de cada grupo de muestras, el análisis estándar de fluoruro (dependiendo de la gama de valores de fluoruro de la muestra) se repitió el fin de asegurar la estabilidad de la curva estándar (bajo, 0,1- 5,0 g / ml).

Revisiones Clínicas

La revisión bucal se realizó al tiempo 0. Se recolectaron datos sobre el estado de salud bucal, a través del índice cpos⁷¹ para evaluar la experiencia de caries y para el registro de fluorosis dental se empleó el índice de fluorosis de dentición temporal.⁷⁰(anexo 3)

Previo al registro de los datos bucales se realizó una estandarización para los índices clínicos utilizados, se obtuvieron valores de kappa ≥ 0.80 . La inspección se realizó dentro de la escuela en un área abierta bajo luz natural y en algunos casos que se requerían se utilizó iluminación artificial directa. Se utilizó espejo bucal y sonda tipo OMS así como barreras de protección. Previo a la inspección se realizó eliminación de placa dentobacteriana, a través del cepillado dental realizado por los propios niños y el operador o evaluador, auxiliándose de una gasa, eliminó la placa dentobacteriana remanente.

Evaluación de los conocimientos adquiridos

Previo a la intervención se realizó en las madres una evaluación acerca de los conocimientos que tienen sobre fluorosis dental, así como la percepción que tienen de esta



y de igual manera se evaluó la frecuencia de algunas prácticas de riesgo. Posteriormente, seis meses después del conjunto de sesiones educativo-preventivas se aplicó nuevamente el cuestionario semi-estructurado, para identificar el conocimiento adquirido, reevaluar la percepción y la frecuencia de las prácticas de riesgo asociadas a fluorosis dental. Así mismo se integraron preguntas para evaluar el material utilizado durante las sesiones así como la dinámica de la misma. (anexo 4 y 5)

Los cuestionarios empleados estuvieron basados en los cuestionarios aplicados en estudios anteriores, como el empleado por Martínez-Mier y colaboradores **Error! Bookmark not defined.** quienes incluyeron preguntas relacionadas al consumo de bebidas, el tipo de agua consumida por los niños, el uso de pasta dental, la edad en que se inició el uso de pasta dental si se traga la pasta de dientes, frecuencia de cepillado, la cantidad de pasta de dientes. La frecuencia de estas prácticas se evaluó en una escala Likert de 5 puntos, como: siempre, casi siempre, a veces, casi nunca y nunca. El tiempo de recuerdo fue de 4 semanas. Además de las preguntas sobre la frecuencia de estas prácticas se incluyeron preguntas que evalúan el conocimiento sobre la fluorosis dental y la identificación de los productos que contienen fluoruro (refrescos, jugos de botella, pescado, agua hervida, té, arroz, frijoles, sal, agua de la llave).



PROGRAMA EDUCATIVO-PREVENTIVO

Objetivo General

Promover en los padres la disminución del uso y consumo de productos fluorurados para sus niños de 3 a 5 años de edad.

Objetivos Específicos

- Promover en los padres la disminución del uso y consumo de productos fluorurados para sus niños de 3 a 5 años de edad
- Proveer información sobre los aspectos generales sobre la fluorosis dental
- Mejorar los conocimientos de las madres y padres sobre las acciones preventivas contra fluorosis
- Fomentar la disminución en la ingesta de productos fluorurados.

Universo

Padres y madres de familia de niños preescolares, residentes de un área con fluorosis endémica.

IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA

Organización y Coordinación

- Identificar el equipo de trabajo, como el personal de salud a cargo, maestros y padres de familia
- Presentar el programa y plan de trabajo ante las autoridades involucradas (directores de las escuelas)
- Formalizar el acuerdo con las instituciones (escuelas) participantes
- Elaborar el plan de trabajo a seguir (calendarizar) para el adecuado desarrollo del programa

Estrategias



Promoción grupal para el cuidado de la salud bucal

Actividades:

Diversas técnicas educativas dirigidas a los padres de familia como: charla, presentaciones, cuestionarios y frases incompletas, lluvia de ideas, jugos de memoria, y lotería.

El formato general de las sesiones incluyó la exposición oral de material informativo educativo, seguido de alguna dinámica grupal, y posteriormente se entregó un folleto u otro material didáctico con la información manejada durante la reunión.

Al inicio de las siguientes sesiones fueron retomados los conocimientos adquiridos previamente con el objetivo de hacer un reforzamiento de los mismos.

Al término de la tercera sesión educativa le fue entregado a cada mamá o papá una pasta dental sin fluoruro para la limpieza bucal del niño, si este pertenece al grupo de intervención del estudio, de lo contrario sólo se entregó un cepillo dental. La entrega de pastas sin fluoruro se mantuvo durante los seis meses de la intervención.



CONTENIDOS DE LAS SESIONES

SESIÓN 1. GENERALIDADES FLUOROSIS DENTAL

Objetivos:

Que los participantes:

- Cuenten con la información suficiente sobre el problema, con el fin de despertar y estimular interés sobre el mismo
- Comprendan aspectos generales sobre la fluorosis dental

Temas:

a. ¿Qué es la fluorosis?

En este punto se explica de manera sencilla que es una alteración en la estructura del diente, que es causada cuando este se encuentra en formación, causando que la calidad del tejido dental se modifique.

b. ¿Cómo se ve un diente con fluorosis dental?

Descripción de las características clínicas desde los casos muy leves hasta los graves

c. ¿Cuáles son sus causas?

La principal causa es el consumo excesivo de fluoruros, sin embargo diversos factores que favorecen la presencia o gravedad.

d. ¿Quiénes están en riesgo?

Los niños, ya que se encuentran en un periodo en el cual los dientes permanentes se están formando

e. ¿Qué implicaciones tiene?

Estéticas

Funcionales

Sociales

f. ¿En qué lugares (países-estados) se observa?

Diversas zonas geográficas que de manera natural cuentan con cantidades elevadas de fluoruros en el agua. Ejemplo: India, China, y en México en estados como Aguascalientes, Durango, Zacatecas, Guanajuato, etc.



Material didáctico

- 15 diapositivas con material informativo, duración aproximada de 20 minutos
- Un proyector
- Una computadora portátil
- Folletos
- Fotos de dientes que presenten fluorosis dental
- Cartulinas
- plumones

Duración

- | | |
|---------------------------|--------|
| • Introducción/Bienvenida | 5 min |
| • Aplicación cuestionario | 15 min |
| • Exposición de tema | 20 min |
| • Dudas/comentarios | 15 min |

SESIÓN 2. FUENTES DE FLÚOR PARA EL SER HUMANO

Objetivos

Que los participantes

- Identifiquen las principales fuentes flúor para el ser humano

Temas:

- a. ¿Qué productos contienen flúor?
 - a. Agua
 - b. Sal fluorurada (¿cómo identificarla?)
 - c. Pastas dentales (¿cómo identificarla?)
 - d. Enjuagues bucales (¿cómo identificarlos?)
 - e. Alimentos
 - f. Suplementos
 - g. Productos de uso dental



Material didáctico

- 15 diapositivas con material informativo, duración aproximada de 20 minutos
- Un proyector
- Una computadora portátil
- Fotos de los productos que contienen fluoruro
- Juego de lotería fluorosis

Duración

- Introducción/repaso 10 min
- Exposición del tema 20 min
- Actividad/juego 15 min
- Conclusiones y preguntas 10 min

SESIÓN 3. MEDIDAS PREVENTIVAS

Objetivos

Que los participantes:

- Conozcan las medidas a seguir en casa para evitar el consumo excesivo de flúor
- Identifiquen las opciones para evitar el uso de estos productos
- Logren estar motivados para seguir las medidas preventivas

Temas:

¿Qué estrategias puedo seguir para evitar la fluorosis dental?

- a. No utilizar pastas fluoruradas. En este punto se debe entrenar a los padres para que sean capaces de identificar cuando una pasta contiene o no fluoruro. De igual manera explicarles la importancia de elegir pastas sin fluoruro o con bajas cantidades del mismo en niños que son menores a 5 años.



- a. No utilizar enjuagues bucales hasta que se tenga la capacidad de escupir. Entrenar a los padres para que identifiquen que producto contiene o no fluoruro.
- b. Supervisar al niño en el momento en que se cepilla los dientes, estando al pendiente de que no se trague la pasta, enseñándole a escupir y enjuagarse adecuadamente. Además de que durante este tiempo el padre o tutor reforzará la técnica de cepillado.
- c. Evitar usar el agua de la llave para beber o cocinar. Preferir, en la medida de lo posible, el uso de agua de garrafón o de fuentes donde se sabe la concentración de fluoruro no es elevada.
- d. Mejorar la alimentación, favorecer productos con alto contenido de calcio como es el caso de los lácteos, frutos secos como almendras o nueces y vegetales como algas, acelgas, espinacas, etc.
- e. Evitar ingesta de alimentos con alto contenidos de flúor, como pudieran ser refrescos, jugos embotellados, pescado, agua hervida (optar otros métodos de esterilización del agua), té, arroz, frijoles, sal fluorurada.

Material didáctico

- 15 diapositivas con material informativo, duración aproximada de 20 minutos
- Un proyector
- Una computadora portátil
- Folletos
- Cartulinas
- Tijeras
- Pegamento
- plumones

Duración

- | | |
|------------------------|--------|
| • Introducción/ repaso | 10 min |
| • Exposición del tema | 20 min |
| • Actividad didáctica | 15 min |
| • Dudas/comentarios | 5 min |

Las sesiones o pláticas tienen una duración aproximada de 40 minutos, 20-25 minutos exposición del tema, 10 minutos actividad reforzamiento y 5 minutos de discusión-repaso



dudas. En este caso fueron llevadas a cabo en un aula o área dentro de la escuela, las sesiones se llevaron a cabo con una semana de intervalo.

Actividades de reforzamiento

Entrega de folletos con el contenido expuesto en las sesiones. (anexo 6)

CRONOGRAMA DEL PROGRAMA

	Actividades a realizar
Semana 1	Presentación del programa ante las autoridades de la escuela
Semana 2	Programación e invitación a los padres de familia
Semana 3	Obtención consentimiento de informado Evaluación conocimiento y practicas Sesión 1. educativo-preventiva de la salud
Semana 4	Sesión 2. educativo-preventiva de la salud
Semana 7	Actividades de reforzamiento
Semana 11	Actividades de reforzamiento
Semana 15	Evaluación conocimiento y prácticas Actividades de reforzamiento
6 meses después	Evaluación



Análisis estadístico de los datos

Cada una de las variables fue codificada y posteriormente capturada en una máscara de captura realizada en EpiData.

Para los análisis estadísticos intermedios y finales se utilizó el programa STATA 10.0. (Stata CorpLt College Station TX USA).

Datos basales

- Se obtuvieron medidas resumen para la descripción de las variables: sociodemográficas, clínicas, de conocimientos y prácticas. Dependiendo la naturaleza de los datos se obtuvieron porcentajes, rangos, medias, medianas y desviación estándar.
- Se realizaron pruebas bivariadas de asociación las cuales se seleccionaron conforme a la naturaleza de los datos (pruebas de t, Chi 2, Wilcoxon, Mann Whitney, Kruskal Wallis o Análisis de Friedman). Previamente las variables cuantitativas se evaluaron con la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnoff.
- Se estimó la Razón para las prevalencias de
 - Fluorosis dental en dentición decidua, en ambos grupos conforme diversas variables independientes
- Se crearon dos modelos lineales generalizados empleando como variables dependientes:
 - Concentración de F en saliva de la muestra basal
 - Concentración de F en orina de la muestra basal

Datos del seguimiento

- Se emplearon pruebas para muestras dependientes para la comparación de las medias de la concentración de F en las diferentes muestras recolectadas de cada individuo.



- Con las variables estadísticamente significativas ($p < 0.05$) se construyeron ecuaciones estimadas generalizadas tomando como variable dependiente la concentración de F en orina y saliva de las muestras recolectadas al final del estudio.



CONSIDERACIONES ÉTICAS

El protocolo fue sometido a los Comités de investigación, Ética y Bioseguridad correspondientes. Únicamente se incluirán en el estudio niños cuyos padres o tutores hayan firmado el consentimiento informado (Anexo 2) Conforme lo establece el Artículo 36 en Capítulo III del REGLAMENTO de la Ley General de Salud en Materia de investigación para la Salud, en el cual se estipula que investigaciones en menores o incapaces, deberá en todo caso, obtenerse el escrito de consentimiento informado de quienes ejerzan la patria potestad o la representación legal del menor o incapaz de que se trate.”

Cuando dos personas ejerzan la patria potestad de un menor, sólo será admisible el consentimiento de una de ellas si existe imposibilidad fehaciente o manifiesta de la otra para proporcionarlo o en caso de riesgo inminentes para la salud o la vida del menor o incapaz.

Todos los resultados fueron manejados para garantizar la protección de los derechos individuales y mantener la confidencialidad. Todos los registros fueron guardados en un lugar seguro. Los cuestionarios fueron colocados en estantes accesibles solo a personal seleccionado. Los archivos computarizados tuvieron únicamente códigos de identificación, las claves solo fueron accesibles para los investigadores. Todos los reportes y publicaciones derivados de esta investigación harán referencia únicamente a datos agrupados.

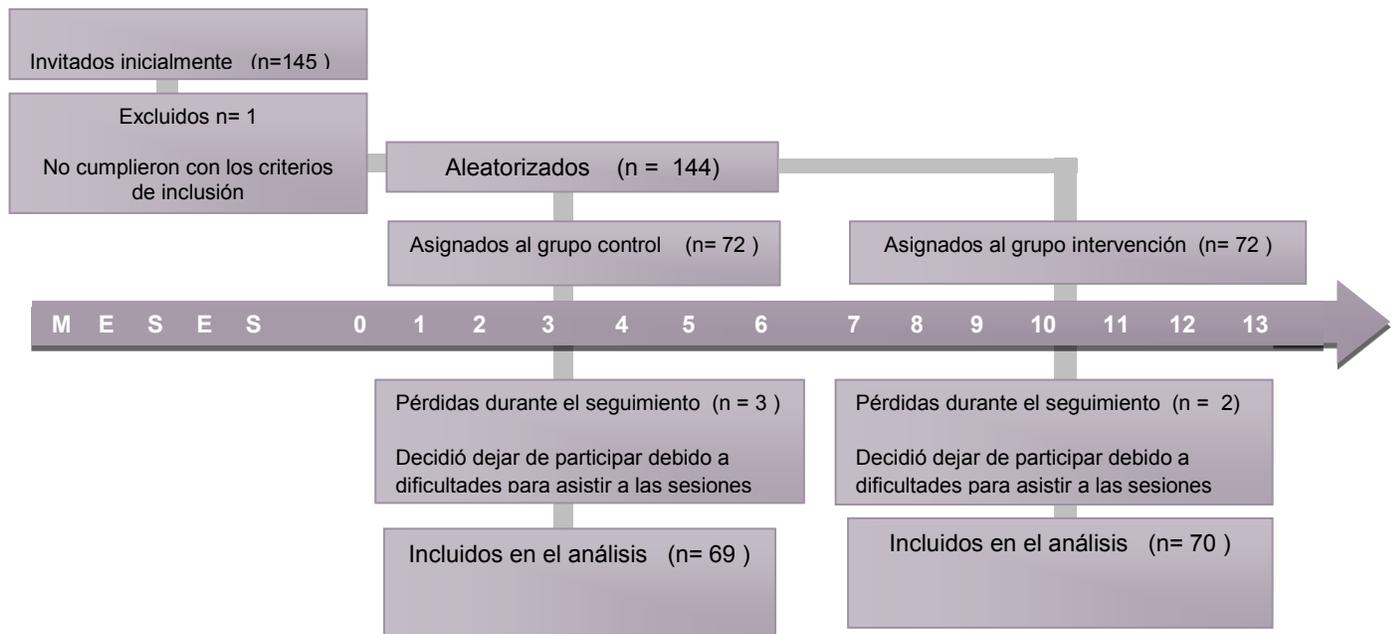
El presente estudio se apegó a los estándares éticos y científicos desarrollados para llevar a cabo investigación biomédica en seres humanos, establecidos en guías Nacionales (Ley General de Salud en Materia de investigación) ¹²¹ e Internacionales, incluyendo la Declaración de Helsinki,¹²² las Guías Éticas Internacionales para investigación Biomédica que involucra a Humanos, del CIOMS (*Council for International Organizations of Medical Sciences*) y de la OMS. El cumplimiento de estas guías ayuda a asegurar que se promuevan la dignidad, derechos, seguridad y bienestar de los participantes en la investigación.



RESULTADOS

Se incluyeron 139 parejas madre-hijos, siendo en el grupo de intervención (GI) 69 parejas madre-hijo y 70 en el grupo control (GC). (Fig. 1)

Figura 1. Diagrama de flujo asignación participantes



Fuente: Directa

La edad promedio de las madres fue de 28.44 (5.4) y de los niños de 4.1 (0.6) años de los cuales 50.4% fueron del sexo masculino. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos en lo que se refiere a estas variables ($p < 0.05$). (Tabla 1.)



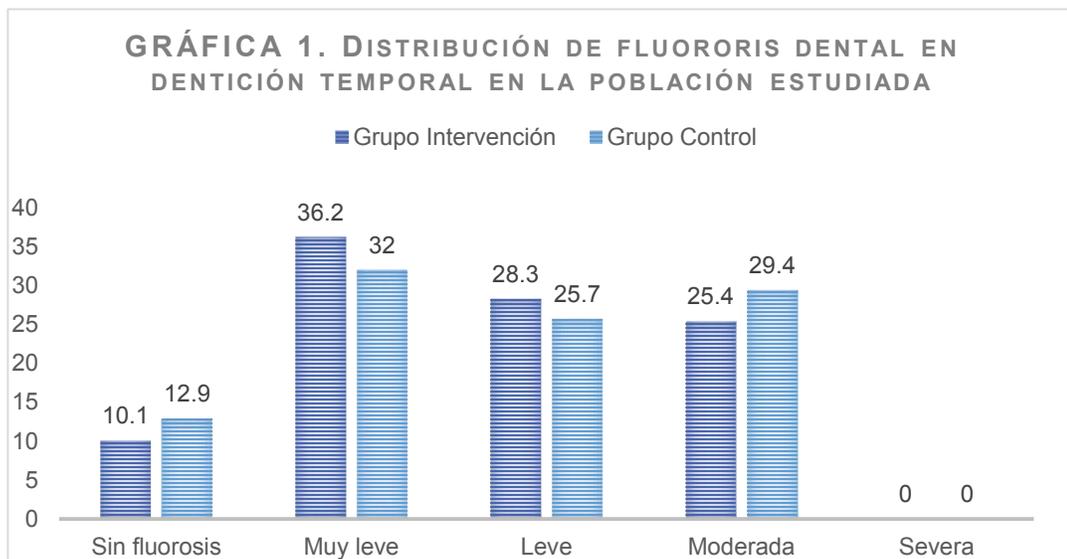
Tabla 1. Datos sociodemográficos. Edad y Sexo conforme grupo de estudio

	Grupo Intervención n=69	Grupo Control n=70	Total n=139
Edad de la madre	Media (DE) 28.9 (5.7)	Media (DE) 27.9 (5.1)	Media (DE) 28.4 (5.4)
Edad del preescolar	4.0 (0.62)	4.2 (0.59)	4.1 (0.6)
Sexo preescolares	% (n)	% (n)	% (n)
Masculino	49.3 (34)	51.4 (36)	50.4 (70)
Femenino	50.7 (35)	48.6 (34)	49.6 (69)

Fuente: Directa

Características clínicas

Se observó que la prevalencia de fluorosis en molares de los preescolares incluidos en el estudio fue de 88.5%. La fluorosis dental muy leve se observó en 29.5%, leve 25.9%, y moderada el 25.9%, no se registraron casos severos (Grafica 1).



En cuanto a la experiencia de caries el promedio del cpos fue de 4.1 (DE 5.7) para ambos grupos. No existieron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de intervención y control en lo que se refiere a la presencia y gravedad de fluorosis o experiencia de caries ($p>0.05$). Tabla 2.

**Tabla 2. Media y desviación estándar del cpos y de cada uno componentes conforme grupo de estudio**

Superficies	Grupo Intervención	Grupo control	Total	p
	Media (DE)	Media (DE)	Media (DE)	
Cariadas	3.97 (4.8)	3.86 (5.7)	3.91 (5.2)	0.267
Perdidas	0.0 (0.0)	0.06 (0.47)	0.03 (0.3)	0.388
Obturadas	0.3 (0.24)	0.41 (1.5)	0.22 (1.1)	0.167
cpos	4.0 (4.9)	4.3 (6.4)	4.17 (5.7)	0.302

Fuente: Directa

Factores de riesgo

Conforme a los datos proporcionados por las madres, se registró el peso al nacer de los niños(as) el cual tuvo una media de 3.040 kg. La edad promedio hasta la que las madres de esta población alimentaron a sus hijos con leche materna fue de 15.02 meses y con biberón de 22.03 meses. Así mismo la edad promedio en que las madres iniciaron a emplear pasta dental en sus hijos fue de 32.4 meses, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en estas variables entre los grupos de estudio como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Factores de riesgo pasados conforme grupo de estudio

	Grupo Intervención	Grupo control	p
	Media (DE)	Media (DE)	
Peso del niño(a) al nacer (kg)	3.030 (0.724)	3.057 (0.635)	0.204
Edad hasta la que se alimentó al niño(a) con biberón (meses)	20.7 (13.1)	23.4 (14.5)	0.679
Edad hasta la que se alimentó al niño(a) con leche materna (meses)	16.4 (9.13)	13.4 (9.0)	0.078
Edad de inicio de uso de pasta dental (meses)	25.57 (0.7)	26.8 (2.16)	0.978

Fuente: Directa



Se realizó una comparación de las medias de las variables: peso al nacer, edad de máxima de alimentación con biberón, edad máxima de alimentación a través de biberón y edad de inicio de uso de pasta dental conforme la gravedad de fluorosis de los niños. Se observó que la edad máxima de alimentación con biberón se encuentra asociada con el nivel de fluorosis en los dientes temporales (tabla 4).

Tabla 4. Factores de riesgo pasados conforme gravedad de fluorosis

	Niveles de fluorosis dental				p
	Normal	Muy leve	Leve	Moderada	
Peso del niño(a) al nacer (kg)	3139.2	2932.6	3066.9	3109.2	0.985
Edad hasta la que se alimentó al niño(a) con biberón(en meses)	16.47	16.67	23.58	29.54	<0.001
Edad hasta la que se alimentó al niño(a) con leche materna (en meses)	15.67	15.44	15.05	14.13	0.471
Edad de inicio de uso de pasta dental (en meses)	40.05	33.2	30.74	29.60	0.606

Fuente: Directa

Conocimientos y prácticas

Para la evaluación de la hipótesis H01 la cual menciona que “Los individuos tendrán el mismo nivel de conocimiento sobre fluorosis antes y después de la intervención”, se realizó un análisis de varianza de Friedman, comparando las respuestas referentes a los conocimientos antes y después de la intervención. En lo que respecta a si las madres ya habían escuchado con anterioridad el término fluorosis dental, si percibían que su hijo estaba en riesgo de desarrollarla y si identificaban la causa de fluorosis dental, se observó que no existieron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos conforme las respuestas a estas preguntas en la medición basal. Posteriormente al comparar las respuestas basales con las finales se observó un aumento en el porcentaje de las madres del grupo de intervención que identificaba que su hijo estaba en riesgo, así como en cuanto a si habían escuchado el término fluorosis dental e identificación de la causa de esta alteración. (Tabla 5)



Tabla 5. Conocimiento y percepción de riesgo en ambos grupos, al inicio y seis meses después

	Grupo Intervención			Grupo Control		
	Basal SI % (n)	6 meses después SI% (n)	<i>p</i> *	Basal SI % (n)	6 meses después SI % (n)	<i>p</i> *
¿Ha escuchado el término fluorosis dental?	54.5(36)	81.2(56)	0.002	41.2(28)	47.1(33)	0.511
¿Conoce las causas de la fluorosis dental?	28.8(17)	69.6(48)	<0.001	23.9(16)	37.1(26)	0.078
¿Considera que su hijo está en riesgo de desarrollar fluorosis dental?	42.0(29)	76.8(53)	<0.001	47.8(33)	48.6(34)	1.00

Fuente: Directa

*Prueba de Friedman

De igual manera se compararon los porcentajes de identificación de los productos que pueden contener flúor. Se registró un incremento en el porcentaje de madres del GI que identifican que la sal de mesa, el agua de la llave y refrescos pueden contener flúor. En cuanto a la identificación de pasta dental no hubo cambios estadísticamente significativos en ninguno de los grupos de estudio (Tabla 6).

Tabla 6. Porcentaje de madres que identifican los productos que pueden contener fluoruro, al momento inicio del estudio y seis meses después

	Grupo Intervención			Grupo control		
	Basal % (n)	6 meses después % (n)	<i>p</i> *	Basal % (n)	6 meses después % (n)	<i>p</i> *
Pasta dental	75.4 (52)	76.8 (53)	1.00	81.4(57)	78.6 (55)	0.804
Sal*	65.2 (43)	81.2 (56)	0.027	62.9(44)	65.7 (46)	0.850
Agua llave*	60.3 (39)	78.3 (54)	0.027	66.2(46)	64.3 (45)	1.00
Refrescos*	53.2(33)	78.3 (54)	<0.001	57.4(39)	50.0 (35)	0.581

Fuente: directa

* Prueba de McNemar

Por otro lado, antes de la intervención el 10.4 y 11.4% del grupo control e intervención respectivamente empleaban agua de la llave para beber ($p>0.05$), posteriormente fue el 14.7 y el 16.5% quienes realizaban esta práctica, las diferencias en estos porcentajes después de la intervención no fueron estadísticamente significativas ($p>0.05$) en ninguno de los dos grupos.



En cuanto al uso de agua de la llave para cocinar los alimentos de sus hijos el 46.4% del GI y el 51.4% GC la empleaban al inicio del estudio, posteriormente 31.9 y 45.7% la empleabas después de la intervención en el grupo de intervención y de control respectivamente. A pesar de que en el grupo control también se observó una disminución en el uso de agua de grifo para cocinar, las diferencias fueron estadísticamente significativas únicamente para el grupo de intervención ($p=0.033$).

Se observó una reducción en la cantidad de pasta dental empleada, reportada por las madres, para el cepillado dental de sus hijos. El 67.6% empleaba una cantidad de pasta mayor a la recomendada al inicio en el GI y en el GC el 68.9%, en la medición final los porcentajes fueron 47.8 y 65.7% para el GI y GC respectivamente.

Tabla. 7 Cantidad empleada de pasta dental reportada de manera basal y seis meses después en ambos grupos

	Grupo Intervención		Grupo Control	
	Basal %	6 meses después %	Basal %	6 meses después %
1 tercio	33.3	52.2	31.4	34.3
2 tercios	49.3	34.8	54.3	55.7
3 tercios	17.4	13.0	14.3	10.0
	Chi=7.41, $p=0.006$		Chi=0.029, $p=0.866$	

Fuente: Directa

Concentración F en orina y saliva.

La media de concentración de fluoruro en las muestras basales de orina de ambos grupos fue de 1.77ppm (± 0.84), y en saliva fue de 0.032ppm (± 0.025), no se encontraron diferencias en las concentraciones de fluoruro de estas medias entre los grupos antes de la implementación del programa.

Después de seis meses las concentraciones de fluoruro en orina fueron de 1.19 y 2.08 ppm para el grupo de intervención y control, respectivamente. Se observaron diferencias significativas entre las medias de la concentración de F en ambos grupos, ($p < 0.05$). Respecto a la concentración de F en saliva en el grupo de intervención la concentración de F fue 0.033ppm y luego de 0.025ppm ($p < 0,05$) y para el grupo de control la media fue de



0.030 y posteriormente de 0.032 en la muestra tomada seis meses después. ($p > 0.05$). (Tabla 6)

Tabla 6. Concentración F orina y saliva al inicio del estudio y seis meses después

	Concentración flúor en orina			Concentración flúor en orina		
	Media (DE) ppm	Media (DE) ppm	p	Media (DE) ppm	Media (DE) ppm	p
	Basal	6 meses después		Basal	6 meses después	
Grupo Intervención	1.76 (0.77)	1.19 (0.58)	0.001	0.033 (0.025)	0.031 (0.029)	0.137
Grupo Control	1.79 (0.92)	2.08 (1.42)	0.045	0.030 (0.025)	0.032 (0.029)	0.38

Fuente: Directa

Derivado de un análisis de ecuaciones de estimación generalizada utilizando como variable dependiente la concentración de F en la segunda muestra de orina, se observó que en el GI la concentración de F disminuye en la orina 0.219ppm, (IC del 95% 0.349– 0.088), esto controlado por la edad y sexo de los niños. En lo que respecta a la concentración de fluoruro de la saliva ni la edad ($p = 0.432$), ni el sexo ($p = 0.781$) o el grupo de estudio ($p = 0.652$) se encontró asociada con la variabilidad de la concentración de flúor en orina. Tabla 7

Tabla 7. Coeficientes del Modelo de Ecuaciones Estimadas Generalizadas para la concentración de F en orina y en saliva

Concentración	Coef.	Error estándar	p	IC 95%	
F_Orina					
Edad	0.050	0.053	0.347	-0.055	0.156
Sexo	-0.022	0.065	0.728	-0.150	0.105
Grupo ¹	-0.219	0.066	0.001	-0.349	-0.088
Cons.	0.288	0.237	0.224	-0.176	0.754
F_saliva					
Edad	0.092	0.117	0.432	-0.137	0.322
Sexo	-0.039	0.142	0.781	-0.348	0.217
Grupo ¹	-0.065	0.144	0.652	-5.10	3.11

Fuente: Directa



Por otro lado, se evaluó si existía asociación entre la concentración de F en saliva y orina con fluorosis dental. A través de la prueba de Kruskal wallis se compararon las medias de la concentración de F⁻ conforme las categorías de gravedad de fluorosis dental y en lo que respecta a la concentración en orina se observaron diferencias estadísticamente significativas (Chi=9.95, p= 0.019) sin embargo en cuanto a la concentración de F en saliva no existieron diferencias conforme la gravedad de la fluorosis dental (Chi=0.754, p=0.861), tabla 8.

Tabla 8. Concentración de F en orina y saliva conforme gravedad de fluorosis dental en los preescolares (n=139)

Fluorosis dental	F en orina		F en saliva	
	Media	DE	Media	DE
Normal	1.341	0.454	0.032	0.019
Muy leve	1.639	0.811	0.033	0.032
Leve	1.990	0.845	0.032	0.021
Moderada	1.916	0.952	0.032	0.021

Fuente: Directa



DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue evaluar el impacto de un programa educativo-preventivo en los padres en relación a los conocimientos, prácticas y la presencia de fluoruros en fluidos biológicos (orina y saliva) en sus hijos, todos ellos habitantes de zonas con fluorosis endémica. Los resultados mostraron que el conocimiento fue mejorado, las prácticas de riesgo disminuidas y a su vez se observó disminución significativa en la excreción de fluoruro en orina en los niños del grupo de intervención. El programa incluyó reuniones con los padres de familia, quienes participaron en diferentes actividades educativas; dentro de los contenidos que fueron proporcionados se les informó sobre los principales factores de riesgo de fluorosis en la zona en la que viven y se proporcionaron dentífricos con una concentración baja de fluoruros. Estos resultados sugieren que este tipo de intervenciones podrían conducir a una menor prevalencia y gravedad de fluorosis.

Existen pocos estudios que evalúen el efecto de programas de intervención para la prevención de la fluorosis dental. Uno de ellos, en el cual obtuvieron resultados similares a los nuestros, es el estudio longitudinal efectuado en Brasil por de Moura et al.¹²³ quienes demostraron que los niños cuyos padres participaron en un programa educativo dental que incluía asesoramiento sobre la cantidad apropiada de pasta dental fluorurada presentaron menor frecuencia fluorosis (42%) en incisivos superiores permanentes comparados con un grupo que no había participado en el programa (61%). Si bien este programa de inicio no tenía como objetivo la disminución de fluorosis, tuvo un efecto en esta dado que controló uno de los factores de riesgo o bien de una de las principales fuentes de fluoruro en los niños.

Otro de los estudios, mencionado anteriormente, es el realizado por Takisawa¹⁰⁷ en el cual similar a lo realizado en nuestro estudio se llevaron a cabo pláticas educativas y observaron que los participantes fueron receptivos a los mensajes, mejorando el conocimiento sobre las fuentes de flúor que existía en su comunidad, así como el riesgo que acarriba emplearlas. Sin embargo estas pláticas fueron dirigidas a niños de 7 a 15 años, por ello esta intervención ya no tendría impacto en la prevalencia o gravedad de fluorosis dental,



dado que a esta edad la condición ya se encuentra establecida, no obstante podría tenerlo hacia otras alteraciones provocadas por el consumo excesivo de fluoruro, como lo es la fluorosis esquelética. Por otro lado, uno de los puntos fuertes derivado de ese estudio es que soporta la idea de que la educación para la salud es y debe ser una fuerte y constante acompañante de otras acciones protectoras para la salud, en específico en el caso de proveer agua sin exceso de flúor. Acción que se vería maximizada a través de programas de educación sobre las fuentes flúor así como los riesgos que este tiene en la salud.

Existen variadas teorías que buscan proporcionar un aprendizaje, estas teorías varían conforme diversas corrientes filosóficas, las cuales a su vez harán variar los métodos empleados. Dentro del modelo de creencias en salud, empleado en este trabajo, es de vital importancia el conocimiento. La teoría de este modelo propone que a partir del conocimiento se pueden presentar o no, modificaciones en la conducta en salud dependiendo el valor que la gente le dé a la salud, a lo vulnerable que se sienta y a la percepción de gravedad que tenga sobre la enfermedad. Esto pudo ser reflejado en los resultados de nuestro estudio cuando se registró menor uso de los productos fluorurados en el grupo de madres que participaron en el programa educativo, en quienes también fue notorio un cambio en el conocimiento tanto de la alteración como de los factores de riesgo, lo cual, basado en lo propuesto por el modelo de creencias en salud, apoyo o impulso cambio en las conductas, es decir en que las madres disminuyeran el consumo de estos productos. De igual manera, estos cambios se vieron favorecidos por la modificación en la percepción de riesgo y en la confianza ganada para llevar ellas mismas a cabo acciones que podrían prevenir la aparición de esta alteración en sus hijos, lo cual de igual manera en gran medida depende del conocimiento adquirido. Sin embargo no depende sólo de esto sino de la percepción que tienen las personas sobre lo que implica (costos) llevar a cabo una conducta preventiva y los beneficios que obtendrán por la emisión de ésta, si los beneficios superan los costos, entonces el comportamiento saludable estará en condiciones de presentarse. Dado que las acciones propuestas para la prevención de fluorosis no representaron mínimos costos, fue posible llevarlos a cabo.

Lo anterior, la relación conocimiento-prácticas positivas de salud, ha sido demostrado en diversos trabajos, no únicamente dentro del área odontológica uno de ellos fue realizado recientemente con pacientes con tuberculosis que demostró que la implementación de un programa de intervención educativa aumentó el nivel de conocimiento y mejoró el comportamiento de los pacientes, facilitando y promoviendo en ellos un diagnóstico



temprano.¹²⁴ Al igual que lo observado en nuestro estudio al ver que las madres mejoraron su conocimiento y modificaron sus prácticas.

Respecto a la mejora y mantenimiento de la salud bucal existen diversos estudios que han demostrado que a través de la prevención y educación para la salud estos objetivos son alcanzados con mayor facilidad. Uno de ellos es el realizado por Soderholm¹¹⁰ quien a través de una intervención demostró que se podría reducir la cantidad de placa dentobacteriana en sujetos que reciben educación para la salud en específico sobre las técnicas de cepillado y control de placa dentobacteriana, esta reducción fue observada tanto en aquellos que recibieron 5 sesiones como en los que recibieron 2. En este sentido Huber¹²⁵, encontró que unos de los factores que influían en el cambio de comportamiento eran el conocimiento y el compromiso de las personas, entre otros. Así el fortalecimiento de las creencias basado en el conocimiento adecuado favorece la obtención de conductas que promueven la salud bucal.¹²⁶

Un estudio enfocado a la educación, implementado con el objetivo de mejorar los conocimientos en madres en lo referente a la salud bucal de sus bebés de 0 a 8 meses de edad, basado al igual que el nuestro, en pláticas educativas y tuvo un seguimiento de un año. Observaron mejor conocimiento en las madres, así como en las prácticas referentes al cuidado bucal de sus hijos, en quienes se reflejó una mejor salud bucal.¹⁰¹ Incluso con otras técnicas educativas, como lo son programas en la red, se tienen resultados positivos, como lo reporta Albert D et al.,¹²⁷ quien realizó una intervención educativa sobre la transmisión de caries y a través de la aplicación de un cuestionario en línea pre y post observaron mejoras en los conocimientos de las madres, en cuanto a la transmisión de caries y las maneras de prevenirlas. Basado en estos resultados consideramos que para poder dar mayor alcance y extender nuestro programa pudieran ser empleados otras vías auxiliándose de nuevas tecnologías, las cuales como se mencionó anteriormente han demostrado efectividad.

Si bien la educación para la salud puede y debe ser aplicada a cualquier edad, cuando se trata de niños preescolares o menores los programas deben ser dirigidos a sus padres o cuidadores directos, ya que en esta etapa de la vida los infantes son dependientes en cuanto a sus elecciones de bebidas, alimentos, o hábitos de higiene. La actitud y comportamientos relacionados con la salud de los niños los adoptan en casa a través de un proceso llamado socialización primaria.¹²⁸ Por lo tanto, es en sus madres o cuidadores



en quienes se debe focalizar las intervenciones educativas.¹²⁹ Incluso muchos autores sugieren que una de las mejores estrategias de prevención es la educación dirigida a las madres embarazadas.^{130,131} Existen diversos estudios que demuestran que a través de programas educativos el conocimiento de las madres sobre salud bucal es mejorado¹³² y otros proponen que la mejor manera de hacer llegar este conocimiento es a través del entrenamiento adecuado de las parteras¹³³ o de las personas en salud que están en contacto directo con las mujeres embarazadas. En este sentido sería de suma utilidad que las parteras en México o bien los ginecólogos o pediatras, tuvieran el conocimiento sobre lo que es la fluorosis dental y cuales las vías o acciones para reducir el riesgo de presentarla y así poder promover la salud desde etapas tempranas.

La causa necesaria para que se desarrolle fluorosis dental es el consumo excesivo de flúor durante la etapa de formación dental. Es decir, existe un periodo de la vida demarcado donde se pueden realizar intervenciones preventivas y este es en la primera infancia e infancia temprana. Por ello es en esa época de la vida que se deben establecer las medidas preventivas las cuales tienen más probabilidades de ser eficaces si involucran a los padres,^{134,135,136} como fue realizado en este estudio con el fin de modificar los conocimientos para favorecer la disminución de prácticas de riesgo relacionadas a la fluorosis dental.

Es interesante observar que en literatura se pueden encontrar reportes de diversos programas educativos enfocados a la mejora de la salud bucal como si esta sólo fuera la presencia o ausencia de caries y en algunos otros se integra la enfermedad periodontal. Pero hasta el momento no existen esfuerzos enfocados a la prevención a través de la educación de otras alteraciones bucales como la fluorosis dental. Ejemplo de ellos son los programas educativos de salud bucal de la Secretaría de Salud¹³⁷ en el cual incluyen información sobre caries, enfermedad periodontal y cáncer. Aunque dentro de este programa sí hacen énfasis que en “estados como Aguascalientes, Baja California, Durango, Guanajuato y Zacatecas no se debe consumir sal fluorurada, ya que el agua de consumo humano contiene grandes cantidades de fluoruro y el aumento de ingestión de este compuesto ocasiona moteado (manchas) en los dientes, entre otros problemas.” Por otro lado dentro del Manual para el uso de Fluoruros Dental en la República Mexicana¹³⁸, también de la Secretaría de Salud, sin bien se habla sobre fluorosis dental, sus características y método de registro, poco toca el tema de la prevención de esta alteración. Menciona como las “Acciones preventivas para evitar la fluorosis dental y posible daño sistémico: 1. En lugares con niveles de fluoruro en agua de consumo humano entre 1.5 y 4



ppm con un CPOS y ceos bajo, se realizarán acciones individuales de prevención supervisadas. 2. En lugares entre 1.5 y 4 ppm, pero con un CPOS alto, se realizarán acciones grupales de prevención. 3. Iniciar acciones para establecer las medidas de regulación del agua embotellada a través del programa de alimentos de la COFEPRIS. 4. Invitar a las asociaciones de embotelladoras de agua nacionales para convenir acciones a través de la COFEPRIS. 5. Para iniciar en forma temprana la prevención, orientar a las madres en la preparación de las leches de fórmula e iniciar un programa de selladores de fosetas y fisuras en molares temporales, con el propósito de crear un ambiente bucal más sano, favorable para la erupción de la dentición permanente (establecer estrategia).” Dentro de los puntos anteriores no se plantea alguna intervención educativa más amplia, lo único a lo que hacen referencia es a la orientación a las madres en cuanto a la preparación de las leches de fórmula. Sin embargo, no especifican en qué sentido se debe dirigir tal orientación y desvía los puntos hacia la prevención de caries al mencionar la aplicación de selladores, lo cuales no tienen ningún efecto en lo que respecta a la prevención de fluorosis. Tampoco se hace mención a otras fuentes de fluoruro que deberían ser evitadas, información que sería de utilidad.

Por otro lado sería importante y recomendable aprovechar los programas o intervenciones existentes respecto a la prevención de caries y caries infantil temprana. Estos tienen gran difusión y podrían ser compartidos y complementados para la prevención simultánea de fluorosis dental ya que de cierta manera comparten los puntos básicos, por ejemplo: En el rubro referente a “Higiene bucal”, en la cual de manera usual se expresa la importancia para la salud bucal de las adecuadas técnicas de higiene, en específico de cepillado dental para remover la placa dentobacteriana, se podría complementar mencionando que esta actividad se puede realizar con o sin pasta dental y que en caso de usar pasta dental fluorurada, se debe emplear en mínima cantidad (cantidad similar al tamaño de un chicharo), y bajo la supervisión de un adulto para evitar la ingesta de flúor que contiene el dentífrico, entrenar al niño para que no trague la pasta. Además de brindar información sobre cómo identificar si la pasta es fluorurada o no, etc.

Respecto al tema de los “Hábitos alimenticios” se podría incluir la explicación de aquellos alimentos o productos que contienen fluoruro; así como sugerir y promover el consumo de alimentos ricos en calcio los cuales a la par de prevenir caries disminuyen el riesgo de fluorosis dental, dada la afinidad de flúor a este elemento, el cual si se une a él durante su paso en el tracto digestivo, formara una molécula indisoluble que con mayor facilidad será



excretada por el organismo, evitando su absorción.¹³⁹ De igual manera sería importante promover la lactancia materna, la cual acarrea beneficios preventivos contra caries y fluorosis dental en comparación con la alimentación a través de biberón. Informar acerca de la importancia de no combinar el uso de más de una fuente de fluoruro. Evitar el uso de agua hervida de la llave. Identificar el tipo de sal que debe ser empleada conforme su zona geográfica, etc. Así como hacer énfasis en la importancia de una alimentación adecuada ya que algunos estudios sugieren la relación entre el estado nutricional y la presencia de fluorosis dental como lo observaron en niños de Arabia Saudita, donde existían mayores prevalencias de fluorosis en niños desnutridos.¹⁴⁰

Por ello, previo a la intervención se realizaron evaluaciones sobre los conocimientos, entre los que se preguntó a las madres si habían escuchado con anterioridad el término “fluorosis dental” y se encontró que un poco más de la mitad lo había escuchado, es decir existe un porcentaje importante de personas que no han escuchado este concepto, a pesar de habitar en una zona de fluorosis endémica. Estos resultados son similares a los reportados por Abuhaloob et al.¹⁴¹ quienes encontraron que una zona donde la prevalencia de fluorosis era de 63.4% para TF1-4 y de 14.6% TF 5-8 la mayoría de las madres y de los niños no sabían que es la fluorosis.

En ese mismo estudio se evaluó si las madres identificaban la causa de fluorosis dental, se reportó que 100% de las participantes desconoce la causa.¹⁴¹ En nuestro estudio si bien el porcentaje de desconocimiento fue menor, sigue siendo elevado. Menos de un tercio de la totalidad identificaban la causa de esta alteración. Además, un bajo porcentaje de las madres encuestadas atribuyó los cambios en el color o manchas de los dientes a una alta ingesta de flúor; la mayoría creía que las manchas eran causadas por una mala higiene bucal. Así mismo, se observó que un porcentaje importante de la población incluida no identificaba los factores de riesgo de fluorosis y no reconocía el estado de riesgo que tienen sus hijos de desarrollar fluorosis dental y los problemas de salud asociados a esta condición.

Lo anterior es de resaltar y un punto importante en el cual trabajar para cambiar, ya que si las madres no perciben que su hijo puede desarrollar fluorosis dental, poco o nada harán para evitar que esta alteración se establezca, aun cuando su conocimiento sobre las fuentes de fluoruro sea la adecuada. De igual manera, es importante la percepción que tienen de la enfermedad, es decir si consideran que acarreará grandes consecuencias o si traerá



mayores complicaciones. Por ejemplo en un estudio realizado en niños palestinos y sus madres, se observó que a pesar de que ellas consideraban que la gente con fluorosis dental no tenían buena apariencia, la mayoría no expresaba tener problemas con la presencia de fluorosis dental.¹⁴¹

Respecto a la identificación de los productos que podrían contener fluoruro, la mayoría de las madres identificaba que la pasta dental lo contiene. La identificación de la pasta como producto fluorurado también fue reportado por un alto porcentaje (84%) en el estudio mencionado con anterioridad, realizado en madres palestinas.¹⁴¹ No obstante la adecuada identificación de la pasta como producto que contiene fluoruro las madres en general no asocian que el uso indiscriminado o no adecuado puede conllevar o aumentar el riesgo de presentar fluorosis dental. Esta falta de información aunada al alto porcentaje de niños que se cepillan los dientes utilizando pasta dental desde antes de los 2 años resalta la importancia de la educación para la salud, la cual deberá tomar en cuenta las indicaciones propuestas por la OMS, sobre el uso de pasta dental. Como es el hecho de que los niños menores de seis años deben ser monitorizados durante el cepillado de dientes, e instruidos para que no traguen la pasta dental, ya que se ha estimado que los niños entre 3 a 6 años de edad tragan el 25% de la pasta que utilizan en cada cepillado.⁵⁷

Por otro lado también se observó que poco más de la mitad mencionó que la sal de mesa, el agua de la llave y los refrescos también podrían contener fluoruros. Después de la intervención las madres que participaron en el programa educativo mostraron mejoras en cuanto a la identificación de estos productos, en específico en cuanto a la sal de mesa y agua de la llave. Es necesario mejorar el nivel de conocimiento sobre estos últimos productos, ampliar la difusión sobre los tipos de sal que existen en el mercado desde la implementación del Programa de Fluoruración de la Sal para que ésta no sea consumida en lugares donde existe agua con concentraciones altas de fluoruros.

Dado que la adición de flúor (por ejemplo al agua o la sal) es una acción clave en los programas de salud pública de prevención de caries, estos deben mantenerse. Sin olvidar o tener siempre en cuenta el riesgo de fluorosis dental y la necesidad de educar a la comunidad sobre cómo prevenir el consumo excesivo de flúor. Sin embargo en este caso no es suficiente mejorar el conocimiento sino se requieren acciones más amplias, en específico sobre la sal fluorurada ya que de acuerdo a la NOM-040-SSA1-1993., Bienes y Servicios, Sal yodada y sal yodada fluorurada, modificada en el 2005, en el estado de



Morelos, en donde el estudio fue realizado, sólo debe distribuirse sal yodada-fluorurada. Por ello aunque las madres tuvieran un conocimiento adecuado para reconocer que la sal tiene fluoruro y supieran reconocer la etiqueta de la sal con y sin fluoruro no les sería posible acceder a la sal sin fluoruro ya que no se distribuye en esta comunidad. Lo anterior subraya la urgencia de revisar la norma y realizar los ajustes pertinentes, para que se distribuya la sal adecuadamente en cada una de las comunidades y con ello evitar una fuente extra de este elemento en estas poblaciones, así como favorecer las condiciones para que estas comunidades tengan acceso a agua de mejor calidad. Notable es que nuestra comunidad no es el único caso donde sucede esto, duplicación de fuentes de fluoruro, sino se ha observado en otros estados como en San Luis Potosí, Chihuahua¹⁴² y recientemente Pérez-Pérez et al. reportan una situación similar en el estado de Oaxaca.¹⁴³

En cuanto a los factores de riesgo como el bajo peso al nacer, si bien hay sugerencias en la literatura sobre esta asociación como la propuesta por Bhat y Nelson¹⁴⁴ quienes encontraron una asociación entre bajo peso al nacer y el desarrollo de defectos en dientes primarios, el mecanismo exacto no se sabe. Aunque algunos investigadores han especulado el papel tanto sistémico como de factores locales. También se ha propuesto que la deficiencia de calcio y fósforo mineral en el período neonatal está relacionada con hipoplasia del esmalte en niños de muy bajo peso al nacer, nacidos prematuramente. O bien que en realidad los niños prematuros de bajo peso al nacer están en mayor riesgo a tener fluorosis dental en los molares permanentes cuando se les da suplementos de fluoruro, dado que las dosis no suelen ser ajustados a esos bajos pesos.¹⁴⁵ Incluso existe otra hipótesis, propuesta por Diouf et al.¹⁴⁶ quienes observaron en Senegal que los niños de bajo peso al nacer se asociaban con las mujeres embarazadas que viven en zonas endémicas, lo que explicaría la asociación anteriormente propuesta

Por otro lado existen autores como Holm y Anderson, Wang quienes reportan que no existe ninguna asociación entre el bajo peso al nacer y la fluorosis dental. Lo cual se de manera similar fue observado en nuestra población, en la cual no se encontró dicha asociación.

Otro de los factores o prácticas de riesgo pasadas, es decir a temprana edad de los infantes, es el tipo de alimentación. Se observó una asociación entre el tipo de alimentación usada (uso de biberón) y el periodo de la misma con la gravedad de fluorosis dental. Estos datos son congruentes con los reportados por Texeira et al.¹⁴⁷ quienes observaron que los niños que consumían leche en fórmula durante más de dos años tenían mayor riesgo de presentar



fluorosis dental (OR = 4.53), de igual manera aquellos que no recibieron leche materna tenían un riesgo incrementado (OR = 6.66).

En la mayor parte de México, la ingesta diaria depende básicamente de la concentración de F en el agua potable, el consumo de sal fluorurada y el uso de pasta dental con flúor. Por ello fueron estos tres productos o acciones en los que se centraron las actividades del programa educativo y las evaluaciones de las prácticas de riesgo de fluorosis dental.

En general el porcentaje de personas que reportaron utilizar agua de la llave para beber fue bajo, no así cuando se refería al uso de esta agua para cocinar, lo cual representa un factor de riesgo, dado que la concentración de este elemento en el agua al ser hervida aumenta entre 60 a 70%⁷⁰ y esta práctica ha sido observada con gran frecuencia. Por ejemplo en San Luis Potosí 91% de la población utiliza agua hervida en fórmulas de leche y para la preparación de alimentos.¹⁴⁸

En el consumo de bebidas embotelladas también se observó un decremento, siendo esto importante ya que estos productos pueden llegar a ser una fuente importante de flúor si son fabricados localmente (con agua con alto contenido de F), y pueden participar indirectamente en el desarrollo de fluorosis dental.⁵² Por lo tanto, los padres también deben limitar la cantidad de fluoruro en bebidas embotelladas ya que existe evidencia de que en el mercado existen diferentes productos que en su etiqueta no se especifica la cantidad de flúor incluido, (“fluoruros ocultos”), el cual puede ser elevado. En específico en aguas embotelladas del estado de Guanajuato se identificaron concentraciones de 1.75 ± 0.38 ppmF,^{51,149} es decir por arriba de lo permitido en normas nacionales e internacionales. De igual manera en estados como San Luis Potosí, Zacatecas, Querétaro y Jalisco se han identificados bebidas carbonatadas y jugos de frutas con niveles de flúor por arriba de las normas, en un rango de 1.38 ± 0.55 a 3.52 ± 0.52 .¹⁵⁰ Sería importante que en los envases se especificara la concentración de fluoruro que contienen estos productos.

Respecto al uso de pasta dental, en nuestra población no se encontró una relación entre la gravedad de fluorosis y la edad de inicio de uso de pasta dental, a pesar de que casi el 70% de las madres incluidas, en ambos grupos, empleaban una cantidad de pasta mayor a la recomendada. Lo cual ha sido observado en otras poblaciones, es así que de manera similar Baez et al.¹⁵¹ reportaron que 68% de los niños jamaquinos encuestados empleaba una cantidad mayor a la recomendada. El 56.2% de los que empleaban demasiada cantidad de pasta dental fue de niños de áreas urbanas y de 70.2% en áreas rurales.



Después de la intervención un mayor porcentaje de las madres empleaba la cantidad de pasta apropiada para sus hijos, y supervisaba el cepillado con lo cual el riesgo de ingesta disminuye. Es necesario mencionar que en México la pasta dental pediátrica es difícil de obtener y es más cara que la pasta dental regular, por lo que no se utiliza ampliamente. Las pastas dentales más comunes que se venden en estas comunidades contienen cerca de 1.500 ppm F. Sería adecuado que en estos envases se especificará de manera clara que no se recomienda su uso para niños menores de 6 años, quienes deben emplear pastas que no excedan de 500ppm F.

Podemos decir que la intervención realizada impactó de manera positiva en los conocimientos y ciertas prácticas de riesgo como es en el uso de agua de la llave para cocinar los alimentos de sus hijos y en la cantidad de pasta dental empleada. Lo anterior sugiere una disminución de la ingesta de fluoruro y con ello una disminución en el riesgo de fluorosis dental.



Concentración de F en orina y en saliva

Las concentraciones de fluoruro en saliva y orina en los seres humanos se consideran indicadores razonables de exposición al fluoruro actual de las poblaciones.^{57,152} Sobre la base de la comprensión de la farmacocinética de fluoruro y el metabolismo, la concentración de fluoruro orina es un mejor indicador de la ingestión de fluoruro, mientras que la concentración salival parece ser un mejor indicador de la reciente exposición al fluoruro tópico.^{153,154} Lo cual fue observado en este trabajo, mientras se encontraron diferencias en la concentración de F en orina en el grupo de intervención antes y después del programa, la concentración de saliva no sufrió modificaciones significativas. Es decir la disminución en la ingesta de fluoruro en los niños se reflejó a nivel sistémico en la disminución de la concentración de F en la orina y no a nivel local.

La concentración de fluoruro en orina encontrada en nuestra población (1.77ppm) fue mayor a la concentración considerada normal, la cual se estima sea de 0.36 hasta 0.48 y 0.48 a 0,60 mg F/día, para niños de 3-5 años y 6-7 años respectivamente.⁶⁴ Es decir la excreción urinaria de fluoruro (grupo de edad 3-6 años) es 32-80% de la ingesta total de fluoruro.⁸ Así mismo, las concentraciones encontradas en nuestra población son mayores a las reportadas en niños jamaquinos de 2-6 años quienes obtuvieron una excreción media de 169 µgF/24h, esta población resulta adecuada a comparar ya que Jamaica también tiene un programa de sal fluorurada. Tal vez en nuestra población el uso de la sal fluorurada y agua fluorurada simultáneamente haya conducido a un aumento del consumo de fluoruro el cual se refleje en una mayor concentración de la orina fluoruro.

En varones de entre 11 a 16 años de la India la concentración de fluoruro en las muestras de orina media mañana varió desde 0.90 hasta 3.25 mgF/L, la media fue de 2.35 mgF/L. Los resultados mostraron que la mayoría de los niños tenían niveles altos de fluoruro en la orina, los autores sugieren que esto está ligado a una exposición crónica de fluoruro en el agua potable, observaron que 87% de sus muestras supera el límite máximo permisible (1.5 ppm).¹⁵⁵ Estos resultados son similares a lo obtenido en nuestro estudio, en el que las concentraciones urinarias de F fueron superiores a los valores considerados como óptimos.

En niños de la Ciudad de México de la delegación Iztapalapa, de 3 a 5 años de edad, encontraron concentraciones entre 0.54-0.60 Fmg/L de flúor en orina con ligeras variaciones entre tomas matutinas (0.54 mg/L), al medio día (0.58 mg/L) y por la noche



(0.60 mg/L).¹⁵⁶ Otro estudio realizado por el mismo grupo de investigadores en la misma ciudad, en el cual buscaban diferencias en la concentración de F en orina entre un grupo de niños desnutridos y otro sin esta condición, se detectó que la concentración promedio fue de 0.89 ± 0.4 y 0.80 ± 0.3 ppm, respectivamente, sin diferencias significativas por desnutrición.¹⁵⁷ Las concentraciones de fluoruros antes descritas fueron inferiores a las identificadas en los niños de Morelos, lo cual puede atribuirse a menores concentraciones de fluoruros presentes en el agua en el Distrito Federal, comparado con la existente en la comunidad estudiada en Morelos. De igual manera en preescolares venezolanos se observaron concentraciones de fluoruros en orina de 0.67 ± 0.40 , 0.57 ± 0.34 y 0.76 ± 0.27 , en niños de tres, cuatro y cinco años, respectivamente, estos niños también reciben sal fluorurada sin embargo esta tiene menor concentración (60 a 90 mgF/Kg) comparada con la que se utiliza en México (200 a 250 mgF/kg).¹⁵⁸

Por el contrario, en niños residentes de zonas con mayores concentraciones de fluoruros en agua, se han detectado concentraciones más elevadas de fluoruros en orina que las identificadas en el presente estudio, tal es el caso de una zona con alta concentración de fluoruros en agua (promedio 3.14 mg/L) en una localidad del estado de San Luis Potosí, en la que se identificó una asociación entre la gravedad de fluorosis y la concentración de fluoruros en orina ($r = 0.99, p < 0.01$), así como los años de exposición. Es posible que las mayores concentraciones de flúor observadas en San Luis Potosí comparadas con los niños de Morelos, se deban tanto a mayor concentración de flúor en agua, como se mencionó anteriormente, como a la mayor edad de los niños que participaron en los estudios, ya que la excreción de F va aumentando conforme la edad. Así mismo se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la gravedad de fluorosis dental y las concentraciones de fluoruro tanto en agua de consumo como en orina. En población mexicana esta asociación, ya había sido reportada en dentición permanente en escolares. Se registraron niveles de excreción del fluoruro en orina promedio de 2.66 (0.89) en los niños con TF4-5, de 3.11(1.06) en el TF6-7 y de 3.75 (1.10) ppm en aquellos que presentaban fluorosis grado 8 y 9 conforme el índice de Thylstrup & Fejerskov.¹⁵⁹

En cuanto la excreción de F en saliva, son escasos los trabajos enfocados a evaluar el este aspecto, por lo que la concentración de F en saliva (0,032 ppm) encontrada en este estudio no se puede comparar directamente con otras poblaciones, ya que no hay estudios en este grupo de edad que evalúen este aspecto. Por otro lado, esta cantidad no se vio modificada por la intervención realizada. Las muestras en nuestro estudio se recolectaron en la mañana



pidiendo a las madres no cepillar los dientes por la mañana a los niños (solo la noche anterior), esto significa que el último cepillado dental fue realizado aproximadamente 12 horas antes de recolectar la muestra de saliva tanto la basal como la final. En general existe un aumento dramático en la concentración de fluoruro salival después de cepillarse los dientes con pasta fluoruradas, pero este nivel disminuye al basal dos horas después de la administración de fluoruro, como se muestra por Duckworth et al.¹⁶⁰ También estos autores observaron que el nivel de fluoruro en la saliva disminuye en dos fases distintas después de cepillarse los dientes, con los valores finales de aproximadamente 0.02 ppm de fluoruro, 12-18 horas después del cepillado. Probablemente estos mecanismos expliquen porque la concentración de F en saliva en nuestra población no tuvo variación, no encontramos diferencias significativas en la concentración media de fluoruro antes y después de la intervención, en el grupo de intervención ni en el grupo control. Es decir nuestra intervención no tuvo efecto a nivel local, lo cual sería positivo si tomáramos en cuenta el efecto protector del flúor presente en saliva.¹⁶¹

Fluorosis en dentición primaria

A pesar de que la detección de fluorosis en dentición temporal representa el mejor predictor de fluorosis en dentición permanente¹⁴ y por lo tanto una oportunidad de identificar poblaciones en riesgo para instaurar acciones preventivas, son pocos los estudios donde se reporta la presencia de fluorosis en dentición primaria y la mayoría de estos estudios no emplean los índices diseñados para tal fin. De hecho son pocos los índices desarrollados para cubrir esta tarea como es el caso del Índice de Fluorosis para Dentición Temporal, el cual fue desarrollado en México y para su validación fueron empleados biopsias de esmalte de caras vestibulares de dientes exfoliados con el fin de analizar su contenido de flúor. Se encontró que conforme aumentó el grado de fluorosis clínicamente, aumentó la concentración de fluoruro en el esmalte dentario.⁷⁰ Además, con el uso de este índice encontraron que los dientes más afectados en la dentición temporal del son los segundos molares, seguidos de los primeros molares y los caninos, situación que ha sido reportada en otros estudios.^{162, 163}

Uno de los estudios para evaluar prevalencia de fluorosis en dentición temporal es el desarrollado en población keniana en 1993, en donde a través del uso del índice de Thylstrup & Fejerskov observaron una prevalencia de fluorosis en dentición temporal del 18%.¹⁶⁴ Posteriormente se reportó una prevalencia de 11.6% en niños estadounidenses.



Loyola et al.⁷⁰ por medio del método micro-analítico de determinación de fluoruro en esmalte en un estudio epidemiológico demuestran la existencia de una fluorosis verdadera en dentición primaria, la cual tiene una alta prevalencia en la población. Como lo es la encontrada en nuestro estudio, la cual al ser comparada con la obtenida en grupos de otros países es notablemente mayor. Por ejemplo, en el caso de Bulgaria, en donde 1.6% de los niños se encontraba con fluorosis, aumentando este porcentaje a 10.8% en una zona donde el agua contenía 0.6-0.8 ppm de F.¹⁶⁵

En Estado Unidos, empleando una adaptación de índice de fluorosis por superficie (TSIF), se encontró una prevalencia de 12.1%.¹⁶⁶ Hong et al.¹⁵ identificaron una prevalencia del 10% de fluorosis en molares primarios. En 2005 en China se evaluó la prevalencia de fluorosis en los dientes primarios empleando el índice de Thylstrup & Fejerskov y se observó que ésta variaba de 6.2% al 96.6% de acuerdo con la concentración de fluoruro del agua potable. Estos autores observaron que el segundo molar era el diente más afectado.¹⁶² En el 2003 se reportó una prevalencia de fluorosis dental del 10.8% en una zona donde el agua contenía 0.6-0.8 ppm de F, observando que los dientes más afectados eran los segundos molares 36.2% y los primeros molares temporales (11.4%).¹⁶³ Sin embargo en este último estudio emplearon el índice Dean para el registro, el cual pudiera no ser el más apropiado para el registro de fluorosis dental en dentición temporal ya que fue diseñado para evaluar la presencia y gravedad fluorosis en dentición permanente y las manifestaciones clínicas no son de esta alteración no son iguales entre ambos tipos de dentición⁷⁰, esto aunado al hecho de que de manera general este índice tiende a subestimar la prevalencia de esta alteración.¹⁶⁷ Otra prevalencia reportada en dentición temporal proviene del trabajo realizado en 2005 en Irlanda, donde el 23% de los niños de 5 años presentaron fluorosis dental, al utilizar una modificación del TSFI.¹⁶⁸

Como se puede observar existen amplias diferencias en la prevalencia de fluorosis reportadas para la dentición temporal. Estas diferencias bien pueden ser atribuidas a los diferentes índices empleados y es por ello también que los resultados de estos estudios no pueden ser directamente comparados con los que obtuvimos en nuestro estudio. El único de los estudios antes mencionados con el cual nuestros resultados, prevalencia del 85%, pueden ser comparados es con el de Loyola et al.⁷⁰ Ellos reportan una prevalencia de fluorosis del 78% en dentición temporal en niños de San Luis Potosí, empleando el mismo índice que se utilizó en nuestra población, el cual de acuerdo los autores cuantifica los efectos de la exposición a flúor en el esmalte dentario de la dentición temporal durante el



desarrollo dental in útero y su posterior exposición posnatal. Estas altas prevalencias de fluorosis dental reportadas en México refuerzan la necesidad de intervenciones preventivas en edades tempranas, como es el caso del programa educativo propuesto en este trabajo.



LIMITACIONES Y FORTALEZAS DEL ESTUDIO

Dentro de las limitaciones del estudio se encuentra la dificultad en obtener muestras de orina de 24 horas que permite una mejor aproximación a la medición de la cantidad de fluoruros ingeridos que tomas puntuales de orina. No obstante, el método de recolección que se utilizó, midiendo la concentración de fluoruros en la primera orina de la mañana, ha sido empleado en varios trabajos y tiene una buena asociación con la concentración obtenida utilizando métodos de recolección de orina de 24 horas.⁶¹

La falta de información sobre otras fuentes de fluoruros en los niños estudiados, como podrían ser los alimentos también es una limitación del estudio, no obstante, investigaciones realizados en México muestran que los alimentos, en general, no son una fuente de altas concentraciones de fluoruros.³⁸

Dentro de las fortalezas del estudio se encuentran que fue de seguimiento, donde meses después de la intervención se realiza una segunda evaluación que incluyó la identificación de fluoruros en orina e información sobre los conocimientos que los padres tiene a cerca de la fluoruros dental y de las principales fuentes de fluoruros en su localidad. Dicho conocimiento les permitirá hacer una elección adecuada de los productos que pueden ingerir sus niños, lo cual es particularmente importante en las madres que aún tienen hijos pequeños. Por ejemplo, la selección de sal de mesa sin fluoruros adicionados así mismo evitar el consumo de agua de la llave, acciones que pueden tener un impacto positivo en la salud de los niños.

Es importante considerar que los grupos que se compararon fueron similares, dado que se encontraban en la misma zona y los niños asistían al mismo centro de desarrollo infantil. Asimismo, es una ventaja del trabajo el uso de la medición de la concentración de fluoruros en la orina para evaluar el impacto del programa lo cual brinda un parámetro objetivo del efecto del mismo. Otra fortaleza del estudio fue la alta tasa de participación y la receptividad de las madres para modificar sus conductas para el beneficio de sus hijos pequeños. Este aspecto es la base de una intervención exitosa y las madres de familia aún de bajo nivel



socioeconómico mostraron interés en la información y fueron capaces de hacer cambios en las prácticas de riesgo.



CONCLUSIONES

Podemos concluir que los resultados de este estudio sustentan la hipótesis de que la falta de conocimiento en las madres incrementa el riesgo de fluorosis dental en sus hijos.¹⁴¹ Así, esta intervención educativa logró modificar los conocimientos de las madres sobre la fluorosis dental, quienes a su vez modificaron ciertas prácticas de riesgo, con lo cual se restringió el consumo de fluoruros en sus hijos, reflejándose con la disminución de la concentración del flúor en orina identificada al final del estudio. Estos cambios positivos en las prácticas probablemente repercutan en una menor prevalencia o bien gravedad de fluorosis dental en estos niños, ya que cualquier disminución de alguna de las fuentes de fluoruro tendrá impacto en la incidencia de fluorosis.⁷³ Incluso es probable que con este tipo de acciones se disminuya no sólo el riesgo de fluorosis dental, ya que los dientes no son los únicos tejidos afectados por este elemento, sino otros aparatos y sistemas como el óseo, digestivo, reproductivo, urinario, inmunológico, endócrino y nervioso.¹⁶⁹

Debido a la naturaleza de esta alteración, para reducir su riesgo se requiere la participación de diversos grupos, desde autoridades en materia de salud, agua, de la industria de la sal, profesionales de la odontología, quienes deberán contar con la capacidad e información necesaria sobre esta alteración para que sean capaces de difundirla adecuadamente a la población en riesgo y por último los encargados directos del cuidado de los niños en la infancia temprana y primera infancia, quienes deberán tener una adecuada percepción y conocimiento sobre la fluorosis dental ya que esto es clave fundamental para la adquisición de conductas o prácticas preventivas y mismos que pueden ser modelados a través de programas preventivo-educativos.

Es importante mencionar que este programa fue diseñado para una comunidad en la cual la concentración de flúor en agua se reporta de 1.6 ppmF, en la cual coexisten diversas fuentes de fluoruro por lo que se enfocó al control en el uso y consumo de esas otras fuentes como lo es la sal, la pasta fluorurada, productos embotellados, e incluso el agua, etc. y con ello disminuir el riesgo. Este tipo de programa sería de suma utilidad en aquellas poblaciones donde el contenido de flúor es óptimo (0.7-1.5 ppm), ya que ayudaría a



controlar o evitaría que otras fuentes de flúor sean consumidos a la par. Sin embargo es probable que esta intervención no tenga los mismos resultados en comunidades donde el contenido de flúor en agua es mayor o bien esta intervención debe servir como complemento a otras estrategias necesarias para el control del F en agua, como es la colocación filtros o ubicación de otras fuentes de agua.

Por último es primordial resaltar que este trabajo no pretende descalificar el ampliamente aceptado y demostrado efecto anti-caries del agua, la sal y la pasta dental fluorurados, sino que busca hacer hincapié en la importancia de no emplear de manera simultánea dos o más fuentes de fluoruro "sistémico", porque esta acción aumenta el riesgo de desarrollar fluorosis dental. Así mismo recordar la importancia de realizar los monitoreos de la calidad del agua y de los biomarcadores como se establece en las normas.



ANEXO 1



NORMATIVIDAD EN MÉXICO RELACIONADA AL CONTENIDO DE FLUORURO EN DIVERSOS PRODUCTOS

En México se existen lineamientos para regular la concentración de fluoruro en agua, como las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

NOM-127-SSA1-1994 Norma referente al “Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.” Esta norma establece que la concentración de flúor en agua para consumo humano no debe sobrepasar 1.5 mg/.

De igual manera, la Comisión para la protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) establece que las bebidas embotelladas deberán seguir las siguientes disposiciones sanitarias:

“El producto objeto de esta norma, además de cumplir con lo establecido en el Reglamento, debe ajustarse a las siguientes disposiciones:

5.1 La fuente de abastecimiento de agua debe sujetarse a las disposiciones establecidas en el Reglamento.

5.2 El lavado y desinfección de envases, debe realizarse con soluciones sanitizantes que no alteren o cedan sustancias que modifiquen las características del producto y evitando la contaminación por el arrastre de las mismas.

5.3 Las plantas purificadoras de agua deben estar diseñadas y establecidas en instalaciones que permitan efectuar correctamente las buenas prácticas de fabricación.

5.4 En las plantas purificadoras de agua se deben llevar registros de las pruebas efectuadas a la materia prima (agua), producto en proceso, producto terminado, lavado de envases, mantenimiento sanitario del equipo, líneas de producción, accesorios y número de lote asignado al producto, los cuales deben conservarse por un año a disposición de la autoridad sanitaria.



NOM-201-SSA1-2002, Productos y servicios. Agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel. Especificaciones sanitarias.

6.6 Especificaciones sanitarias de producto.

Los productos objeto de este ordenamiento, deben cumplir con las siguientes especificaciones:

6.6.1 La materia prima al inicio del proceso de los productos objeto de esta Norma, debe cumplir como mínimo con las especificaciones sanitarias que se establecen en la NOM-127-SSA1-1994. En caso de no ser así, el producto terminado además de cumplir con las especificaciones que se establecen en esta norma, debe cumplir con los límites máximos para bario, cromo y plaguicidas que se establecen en la norma arriba citada.

6.6.4 Contaminantes

6.6.4.1 Metales pesados o metaloides.

Elemento	Límite máximo (mg/L)
Arsénico	0,025
Boro	0,3
Cadmio	0,005
Fluoruros como F-	1,5
Níquel	0,02
Plata	0,1
Plomo	0,01
Selenio	0,01

La Norma Oficial Mexicana NOM-040-SSA1-1993. Bienes y Servicios, Sal yodatada y sal yodatada fluorurada donde se establecen las especificaciones sanitarias de la sal yodatada y sal yodatada fluorurada destinadas para el consumo humano y para la sal yodatada destinada para consumo animal.



“...6.3 La sal yodada fluorurada debe contener la cantidad de ion yodo como se indica en 6.2 y de 250 ± 50 mg/kg de ion flúor; pudiendo utilizar para tal fin fluoruro de sodio o fluoruro de potasio.

6.4 Se exceptúa de agregar fluoruro a la sal que se destina para consumo de poblaciones donde el agua de consumo humano contenga concentración natural óptima de flúor de 0,7 mg/l. Al efecto, el gobierno de la entidad federativa correspondiente cuidará que exista esta correlación en el territorio respectivo.

6.4.1 En el Diario Oficial de la Federación se publicarán las áreas por entidad federativa donde "no" debe comercializarse sal yodada fluorurada por tener el agua de consumo humano una concentración de flúor natural mayor de 0,7 mg/l...”

Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-2006, Para la prevención y control de enfermedades bucales., publicada el 6 de enero de 1995. Establece los métodos, técnicas y criterios de operación del Sistema Nacional de Salud, con base en los principios de la prevención de la salud bucal, a través de la operación de las acciones para fomento de la salud, la protección específica, el tratamiento, la rehabilitación y el control de las enfermedades bucales de mayor frecuencia en los Estados Unidos Mexicanos.

“...7.2.2 Caries Dental

.3. Caries Dental.

7.3.1. La protección específica masiva contra la caries dental debe realizarse mediante la adición de fluoruro a la sal para consumo humano; de acuerdo con la NOM-040 SSA1-1993, que especifica que no debe adicionarse fluoruro a ningún otro condimento, alimento, agua (redes de suministro a la población o envasada), golosina, refresco, goma de mascar o similares.

7.3.2. El personal del sector salud debe orientar a la población en general y de manera prioritaria a la población escolar para disminuir dentro y fuera del espacio escolar la frecuencia en el consumo inmoderado de carbohidratos como dulces y



refrescos, y sustituir su consumo por el de alimentos naturales como frutas, verduras y azúcares de baja acción cariogénica.

7.3.3. La protección específica grupal contra la caries dental en población de riesgo biológico-social, se puede realizar preferentemente con enjuagatorios quincenales o semanales de fluoruro de sodio al 0.2% de manera directa en los centros escolares.

7.3.4. El estomatólogo y el personal de salud deben promover la protección específica individual contra la caries dental mediante el control de placa bacteriana a través del cepillado dental, limpieza interdental y el uso de otros auxiliares, antienzimáticos, mineralizantes, remineralizante y fluoruros de uso tópico.

7.3.5. La protección específica individual contra la caries dental por vía tópica debe realizarse por métodos de uso clínico y para el autocuidado.

7.3.6. Los siguientes métodos de uso clínico deben ser realizados por el odontólogo o personal auxiliar debidamente capacitado:

7.3.6.1. Limpieza bucal profesional, aplicación tópica de fluoruros en gel, solución para enjuagues y/o barniz de acuerdo con la concentración de flúor estipulada en la normatividad vigente; debiendo ser más frecuente en individuos con mayor carioactividad o alto riesgo de caries dental.

7.3.6.2. La aplicación de selladores de foseas y fisuras en órganos dentarios susceptibles a caries dental.

7.3.7. El personal de salud debe orientar sobre métodos de higiene bucal, en el caso de menores de 6 años de edad o personas discapacitadas, deben ser aplicados o asistidos por los padres o adultos:

7.3.7.1. Para la población infantil que no tenga dientes hacer la limpieza bucal con un paño suave humedecido. Una vez al día.

7.3.7.2. Para la población infantil que presente dientes, hacer limpieza con cepillo suave o con un paño humedecido, por lo menos una vez al día.

7.3.7.3. En los niños de 1 a 6 años de edad, después de cada alimento, se debe realizar el aseo bucal con cepillo de cerdas suaves, y en caso de usar pasta dental



fluorurada se hará en cantidad mínima (5mm, equivalente al tamaño de un chícharo) y bajo la supervisión de un adulto para evitar la ingesta de flúor residual

7.6. Fluorosis Dental.

7.6.1. La protección específica contra la fluorosis dental a nivel masivo, grupal e individual, se basa en el control del uso de fluoruros.

7.6.2. Para una adecuada interpretación de esta Norma los fluoruros se clasifican en sistémicos y tópicos.

7.6.2.1. Fluoruros Sistémicos.

7.6.2.1.1. Todo profesional antes de prescribir, recomendar o implementar el uso de fluoruros sistémicos debe conocer cuál es la concentración natural de fluoruro en el agua, el tipo de sal que se consume en la comunidad en la que reside el paciente, o los grupos de personas a los que se les ministrarán fluoruros sistémicos, previa valoración del riesgo de fluorosis dental.

7.6.2.1.2. La vigilancia sanitaria de la Fluoruración de la Sal para consumo humano es responsabilidad de la Secretaría de Salud y se debe realizar de acuerdo a los lineamientos y procedimientos establecidos por ésta y en la Norma Oficial Mexicana NOM-040-SSA1-1993.

7.6.2.1.3. No se permite el uso de suplementos sistémicos fluorurados en la población, excepto en aquellos pacientes que por su condición patológica no consuman sal yodada fluorurada.

7.6.2.2. Flúor en agua y sal.

7.6.2.2.1. Para las especificaciones sanitarias de flúor en agua y sal para consumo humano referirse a la NOM-040-SSA1-1993 y NOM-127-SSA1-1994.

7.6.2.3. Flúor en tabletas y gotas.

7.6.2.3.1. Sólo deben ser prescritas a través de receta médica, a individuos susceptibles a caries y con flujo salival reducido por condiciones sistémicas alteradas o a la persona que por su patología así lo requiera. En el resto de la población no deben prescribirse.



7.6.2.4. Fluoruros Tópicos.

7.6.2.4.1. En zonas geográficas con fluorosis dental endémica no está contraindicado el uso de fluoruros tópicos.

7.6.2.4.2. Los agentes fluorurados tópicos se deben utilizar para el autocuidado, aplicación profesional y salud pública.

7.6.2.4.3. Para el autocuidado se deben usar los siguientes agentes fluorurados: pastas dentales, palillos dentales, hilo o seda dental, enjuagues bucales, geles y salivas artificiales.

7.6.2.4.4. Para la aplicación profesional se deben utilizar: soluciones, geles, espumas, pastas dentales profilácticas, barnices, y agentes de liberación lenta. En todos los casos, los agentes tópicos de uso profesional deben ser aplicados por el estomatólogo o personal auxiliar de la salud bucal.

7.7. Los agentes fluorurados para aplicación profesional como medida de salud pública se deben utilizar en grupos de alto riesgo a caries dental.

7.8. Agentes fluorurados tópicos para el autocuidado de la salud bucal.

7.8.1. Pastas Dentales Fluoruradas.

7.8.1.1. El estomatólogo debe orientar su uso de la siguiente manera:

7.8.1.2. Las pastas dentales que contengan 550 ppm de fluoruro o menos, deben ser utilizadas en niños menores de 6 años de edad.

7.8.1.3. Las pastas dentales que contengan de 551 a 1500 ppm de fluoruro total deben ser utilizadas por personas mayores de 6 años. En niños menores de esta edad, sólo podrán utilizarse bajo la supervisión de un adulto, evitando su ingestión y empleando como máximo 5 mm³.

7.8.2. Colutorios o enjuagues bucales fluorurados.

7.8.2.1. Como medida de salud pública los enjuagues bucales con fluoruro de sodio, se aplicarán bajo la vigilancia de un profesional de la salud bucal.

7.8.2.2. Los enjuagues bucales fluorurados no deben ser utilizados en menores de 6 años.



7.8.3. Geles fluorurados.

7.8.3.1. Los geles fluorurados para el autocuidado de la salud bucal, no deben ser utilizados en menores de 6 años.

7.8.4. Saliva artificial fluorurada.

7.8.4.1. Debe ser utilizada en pacientes con alteraciones sistémicas, Xerostomía, Síndrome de Sjörgren, así como en pacientes expuestos a radioterapia y quimioterapia.

7.8.5. Agentes tópicos fluorurados de uso profesional.

7.8.5.1. Como medidas preventivas se aplicarán en el consultorio dental con la utilización de eyector de saliva y vigilancia permanente durante el procedimiento, en niños a partir de los 3 años de edad y pacientes con alto riesgo de caries, a intervalos recomendados de acuerdo al diagnóstico del estomatólogo.

7.8.5.2. Como medida de salud pública, los geles y espumas fluoruradas deben ser aplicadas a partir de los 6 años de edad, semestralmente y bajo la vigilancia de un profesional de la salud bucal.

7.8.6. Pastas dentales profilácticas fluoruradas.

7.8.6.1. Las pastas dentales profilácticas fluoruradas deben ser utilizadas exclusivamente por el profesional de la salud bucal, para la limpieza y pulido de los órganos dentarios.

7.8.7. Barnices sustancias fluoruradas para pincelar.

7.8.7.1. Las sustancias fluoruradas para pincelar se deben aplicar en pacientes con riesgo de caries o alta actividad cariogénica.

7.8.7.1.1. Se deben aplicar cada 3 o 6 meses dependiendo de la susceptibilidad del paciente a la caries dental y de acuerdo al diagnóstico y plan de tratamiento del odontólogo

7.2.2.10.4. Este producto no debe comercializarse libremente...”



ANEXO 2



**Formato de Consentimiento Informado y autorización para uso información de salud para propósitos de investigación:
PROGRAMA EDUCATIVO-PREVENTIVO SALUD BUCAL**

Antecedentes y propósito

Se llevará a cabo un estudio que busca identificar los principales factores de riesgo, así como las principales vías de consumo de flúor y evaluar el impacto de diversas medidas preventivas para disminuir la presencia de una alteración bucal común. En este estudio participaran niños mexicanos entre 3 y 5 años de edad, de diferentes comunidades. El tiempo del estudio será de 6 meses.

decide permitir que su hijo(a) participe en este estudio sus responsabilidades mientras su hijo esté participando serán:

- Proporcionarle información al médico del estudio para la historia clínica completa de su hijo, incluyendo cualquier medicamento que haya tomado y cualquier otro estudio en el que haya participado desde el embarazo.
- Asistir a las reuniones de información y sesiones (4 en total)
- Proporcionar información sobre el consumo de alimentos y bebidas así como hábitos higiénicos de su hijo(a).
- **Seguir las recomendaciones realizadas por el investigador**
- Colaborar en la proporción de la información solicitada.

Los procedimientos que le serán realizados a su hijo(a) si usted acepta que participe, serán:

- a) Revisión bucal al inicio del estudio
 - b) Se obtendrá el peso y altura de su hijo. Al inicio y al final del estudio.
 - c) Se tomarán muestras de orina antes al iniciar el estudio y en dos ocasiones más, a las 4 y a los 6 meses, es decir al concluir el estudio.
 - d) Se recolectarán muestras de la saliva de su hijo, para lo cual se le solicitará llevar a su hijo en ayunas el día de la recolección.
 - e) Los estudios que haremos con las muestras de saliva será determinar la concentración de flúor en saliva y en orina.
- Participar en un estudio de investigación implica ciertos riesgos. Sin embargo los riesgos que este estudio implica son mínimos, dado que las intervenciones y la toma de muestras no son invasivas, es decir no implican procedimientos que pudieran ocasionar dolor o pusieran en riesgo la salud de su hijo, ni se utilizarán productos que pudieran dañar a la salud.
 - Las revisiones bucales serán realizadas por personal entrenado en ello, no serán utilizados instrumentos punzocortantes y todo el material se encontrará perfectamente esterilizado, con lo que se elimina la posibilidad de alguna infección cruzada.
 - Durante la toma de muestras de saliva su hijo podría experimentar náusea, de pasar esto el método de recolección será modificado. Las muestras de orina serán recolectadas por los padres o tutores.
 - El médico y el personal de estudio manejarán la información de salud de su hijo(a) de manera confidencial.

Si acepta la participación de su hijo(a) en este estudio de investigación, su información de salud personal de usará y revelará de la siguiente manera:

- Los datos del estudio que podrán ser revelados por el médico del estudio **no incluyen el nombre de su hijo(a), domicilio, ni ninguna otra información que lo identifique directamente**. En su lugar, el médico del estudio asigna un código numérico a los datos del estudio y puede utilizar las iniciales.
- Como parte de la conducción de este estudio de investigación los resultados que se obtengan de la muestra de saliva y orina de su hijo (a) serán utilizados exclusivamente para dar respuesta a este estudio y pueden compartirse con autoridades regulatorias tales como el personal participante en el estudio, autoridades sanitarias de México y de otros países o de organismos internacionales. Dichos resultados serán utilizados para ser publicados en revistas nacionales e internacionales y nunca aparecerán los datos personales de los participantes (ej. nombre, domicilio, etc.).

Ética: Este trabajo ha sido aprobado por el Comité de Ética e Investigación para estudios en Humanos. Los investigadores, monitores, auditores y miembros del Comité de Ética e investigación para estudios en humanos tendrán acceso directo a los registros clínicos del expediente de su hijo (a) y la firma de este documento autoriza este acceso.

Información para paciente y forma de consentimiento informado: Programa educativo-preventivo fluorosis
Versión 1.0 15-ago-2013 Iniciales ____/____/____ Num Pac ____

- La participación en este estudio **no tendrá costo** alguno para usted o su familia.
- Le serán entregados los elementos necesarios para que a usted le sea posible seguir con las recomendaciones realizadas en este estudio. Además serán cubiertos los costos de los procedimientos, las pruebas de laboratorio descritos en el protocolo así como los gastos de las revisiones bucales a las que su hijo tendrá que ser llevado como parte de este estudio por lo tanto, ni usted, ni su familia pagará nada de los procedimientos que se realizarán en este estudio.
- **No se le pagará por la participación** de su hijo en este estudio. Sin embargo se le proporcionará los elementos necesarios para seguir a cabo las recomendaciones realizadas durante el mismo.
- Si usted tiene preguntas ó dudas acerca de este estudio en el que esta participando su hijo (a), puede contactar al: M en C. Fatima del C. Aguilar Díaz al teléfono 55 40284387.
- La **participación de su hijo (a), en este estudio es completamente voluntaria**, y puede suspender su participación sin que esto afecte de ninguna, y si así lo decide, puede retirar en cualquier momento su consentimiento incluyendo su autorización para el uso y disponibilidad de los datos obtenidos referente a la investigación de la salud, y suspender la participación de su hijo (a).
- Se le entregará una copia firmada de este formato de consentimiento

SU FIRMA INDICA QUE HA LEIDO Y ENTENDIDO LA INFORMACIÓN QUE SE LE HA SEÑALADO MÁS ARRIBA. ASIMISMO QUE HA HECHO LAS PREGUNTAS QUE HA JUZGADO CONVENIENTES Y LE HAN SIDO RESPONDIDAS ADECUADAMENTE, SE LE HA INFORMADO QUE PUEDE RETIRAR SU CONSENTIMIENTO EN CUALQUIER MOMENTO PARA QUE SU HIJO (A) PARTICIPE Y QUE HA DECIDIDO AUTORIZAR LA PARTICIPACION DE SU HIJO (A) CON BASE EN LA INFORMACIÓN PROVISTA, Y QUE SE LE HA PROPORCIONADO A USTED UN DUPLICADO DE ESTA FORMA DE CONSENTIMIENTO.

Nombre del niño(a) participante

Fecha
(día/mes/año)

Nombre y firma del padre, madre o tutor legal

Fecha
(día/mes/año)

Dirección del padre, madre o tutor



ANEXO 3

FLUOROSIS DENTAL: FACTORES DE RIESGO E IMPACTO DE
INTERVENCIONES PREVENTIVAS EN ÁREAS DE FLUOROSIS ENDÉMICA

INSTRUCCIONES

Lea con cuidado las siguientes preguntas y seleccione **sólo una respuesta** o proporcione la información correspondiente

Nombre del niño(a)

Edad del niño(a) _____ años _____ meses

Fecha de nacimiento _____

¿Cuál es el máximo grado de estudios? (Indique el último grado escolar que haya terminado)

	PADRE	MADRE
1. Sin estudios	/_/_/	/_/_/
2. Primaria	/_/_/	/_/_/
3. Secundaria	/_/_/	/_/_/
4. Preparatoria	/_/_/	/_/_/
5. Universidad o más	/_/_/	/_/_/
6. Otro _____	/_/_/	/_/_/

¿Quién se encarga del niño durante el día?

- | | |
|-----------------------------|-------|
| 1. Madre | /_/_/ |
| 2. Padre | /_/_/ |
| 3. Hermanos | /_/_/ |
| 4. Abuelos | /_/_/ |
| 5. Otro familiar | /_/_/ |
| 6. Amigo/vecino | /_/_/ |
| 7. Otro (especifique) _____ | /_/_/ |

OCUPACIÓN

PADRE MADRE

1. Campesino o jornalero	/_/_/	/_/_/
2. Comerciante	/_/_/	/_/_/
3. Ama de casa	/_/_/	/_/_/
4. Trabajador por cuenta propia	/_/_/	/_/_/
5. Trabajador en sector privado	/_/_/	/_/_/
6. Profesionista independiente	/_/_/	/_/_/
7. Empresario	/_/_/	/_/_/
8. Desempleado	/_/_/	/_/_/
9. Jubilado o pensionado	/_/_/	/_/_/
10. Trabajador en el gobierno	/_/_/	/_/_/
11. Otro _____	/_/_/	/_/_/
(99) No contesta (Esp)	/_/_/	/_/_/

Edad de la madre _____

Edad del padre _____

¿Cuántas habitaciones tiene su casa?(sin contar cocina y baños)

/_/_/_/

¿Cuántas personas viven en su casa?

/_/_/_/

¿Cuál es el ingreso mensual promedio en su hogar?

1. Menos de \$ 3500	/_/_/
2. De \$3501 a \$6500	/_/_/
3. De \$6501 a \$10 000	/_/_/
4. De \$10 001 a \$13 000	/_/_/
5. De \$13 001 a \$16 500	/_/_/
6. Más de \$16 500	/_/_/

¿Está dentro del programa de oportunidades?

1 Si /_/_/_/

2. No /_/_/_/



Por favor responda LEA con detenimiento las siguientes preguntas y escriba la respuesta adecuada o seleccione su respuesta con una “X” según corresponda

1. ¿Cuál fue el peso de su hijo al nacer? _____ KG
2. ¿A qué edad empezó a utilizar pasta dental para cepillarle los dientes a su hijo? _____ años _____ meses
3. ¿Alimento a su hijo con leche en biberón? _____ SI _____ NO
4. ¿Hasta qué edad alimento a su hijo con biberón? _____ años _____ meses
5. ¿Qué tipo de agua utilizó para preparar la mamila (biberón) de su hijo(a)?(Ej. pozo, llave, grifo, garrafón, etc.) _____
6. ¿Alimento a su hijo con leche materna? _____ SI _____ NO
7. ¿Hasta qué edad alimento a su hijo con leche materna (le dio pecho)? _____ años _____ meses
8. ¿Qué pasta dental utiliza generalmente para cepillarle los dientes a su hijo? (marca-tipo-sabor) _____



ANEXO 4



FLUOROSIS DENTAL: FACTORES DE RIESGO E IMPACTO DE INTERVENCIONES PREVENTIVAS EN ÁREAS DE FLUOROSIS

Nombre _____ Edad _____

Peso _____ Talla _____ Saliva _____ Orina _____

IFdD	Lingual											
	Oclusal											
	Bucal											
cpos												
		55	54	53	52	51	61	62	63	64	65	
		85	84	83	82	81	71	72	73	74	75	
cpos												
IFdD	Bucal											
	Oclusal											
	Lingual											

cpos		Sano		Cariado		Obturado con caries		Obturado sin caries		Perdido por caries		Perdido por otro motivo		Fisura obturada		Soporte de puente, corona o implante		Diente sin erupcionar o raíz cubierta		No registrable		Traumatismo
	A	B	C	D	E	-	F	G	T													

OBSERVACIONES



ANEXO 5

¿LA FLUOROSIS DENTAL PUEDE PREVENIRSE?

Sí, siempre y cuando las acciones preventivas se realicen antes de los 7-8 años de edad.

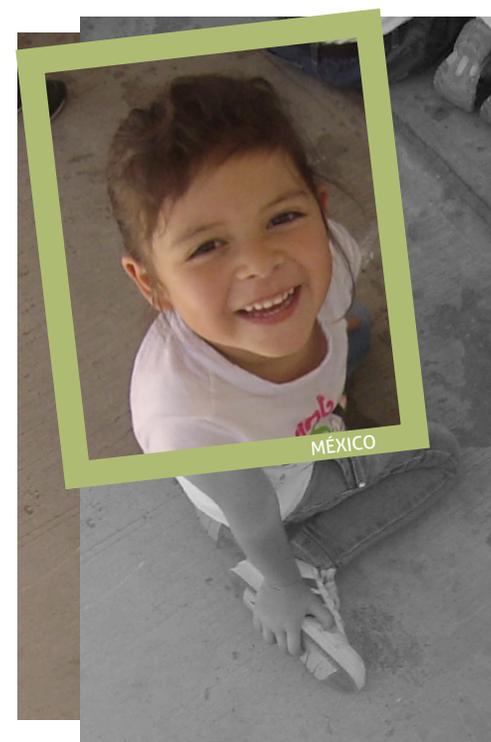
Entre más pequeños se inicien las acciones preventivas el resultado será mejor, el riesgo disminuye considerablemente.

¿CÓMO SE PUEDE PREVENIR?

Disminuyendo el consumo de productos fluorurados

1. No utilizar pasta dental y/o enjuagues bucales que contenga fluoruro en niños menores de 5 años.
2. Evitar uso de sal fluorada.
3. No consumir suplementos de flúor.
4. No utilizar agua hervida para la preparación de fórmula (biberón)preferir agua embotellada.
5. Disminuir el consumo de alimentos con alto contenido de flúor.
6. Evitar usar el agua del la llave para beber y cocinar, preferir agua embotellada.
7. Mejorar la alimentación, consumiendo con mayor frecuencia leche, quesos, yogurth, tortillas (alimentos ricos en CALCIO).

Tienes que... Cuidarte Informarte



PREVENCIÓN DE FLUOROSIS DENTAL

...Ayúdalos a SONREIR

¿QUÉ ES LA FLÚOROSIS DENTAL?

Es una **alteración** que se produce mientras el **diente** se forma y provoca que éste tenga una estructura diferente comparado con uno normal.



¿CÓMO SE VE UN DIENTE CON FLUOROSIS ?

Los dientes con flúorosis dental suelen presentar **manchas de color: blanco, amarillo o café.**

Ser más opacos, **porosos, rugosos**, o bien con "**hoyos**".

En casos severos son: **Dientes muy frágiles y suelen quebrarse.**

¿CUÁL ES LA CAUSA?

- La principal es el **Consumo excesivo de fluoruro.**
- Vivir en zonas donde el agua tiene alto contenido de Flúor de manera natural .
- Estar desnutrido.
- Tener enfermedad o alguna alteración renal.

¿ QUÉ PRODUCTOS PUEDEN CONTENER FLÚOR ?

- Sal de mesa (*fluorurada*)
- Agua (*de la llave, grifo o pozo*)
- Pastas dentales
- Enjuagues bucales
- Algunos alimentos (persecados, tés, etc.)

¿QUIÉNES ESTÁN EN RIESGO?

Niños menores de 8 años, ya que están en etapa de formación de los dientes permanentes.



Recuerda que los adultos ya no están en riesgo

¿EN QUÉ LUGARES OCURRE CON MAYOR FRECUENCIA ESTA ALTERACIÓN?

En zonas del mundo donde de manera natural existe alto contenido de Flúor en el agua, por ejemplo en India, China y en ciertas comunidades de estados de México como: Durango, Aguascalientes, Guanajuato, San Luis Potosí, Morelos, Hidalgo, etc.



REFERENCIAS

-
- ¹ Herazo CB 1998. Fluoruros. Ediciones Monserrat LTDA, Bogotá, Colombia.
 - ² González A, Gil J, Gil C, Algar J, Alos L, Rosado J. Bases para el uso racional del flúor en la prevención y tratamiento de caries en pediatría. Rev Pediatría de Atención Primaria. 1999;1(2):93-111.
 - ³ Whitford G. The physiological and toxicological characteristics of fluoride. J Dent Res. 1990; 69: 539–549.
 - ⁴ Gómez Soler H. Fluorterapia en Odontología, Fundamentos y aplicaciones clínicas. 4ta edición. <http://booksmedicos.org;2010>
 - ⁵ Cremer HD, Buttner W. Absorción de los fluoruros. En: Fluoruros y salud. OMS. Ginebra. 1972: 75.
 - ⁶ Dabeka RW, Karpinski K, McKenzie A, Bajdik C. Survey of lead, cadmium and fluoride in human milk and correlation of levels with environmental and food factors. Food Chem Toxicol. 1986;24(9):913–921.
 - ⁷ Ekstrand J, Whitford GM. Fluoride metabolisme. In: Ekstrand J, Fejerskov O, Silverstone. Fluoride in dentistry. Munksgaard. Copenhagen. 1988:150-170.
 - ⁸ World Health Organization. Fluorides and oral health: report of a WHO Expert Committee on oral health status and fluoride use. WHO Technical report series 846. Geneva;1994.
 - ⁹ Gedalia I, Shapira L. Effect of prenatal and postnatal fluoride on the human deciduous dentition. A literature review. Adv Dent Res. 1989;3(2): 168-176.
 - ¹⁰ Den Besten PK, Thariani H. Biological Mechanisms of fluorosis and Level and Timing of Systemic Exposure to fluoride with Respect to Fluorosis. J Dent Res. 1992;1(5): 1238-1243.
 - ¹¹ Cutress TW, Suckling GW. Differential diagnosis of dental fluorosis. J Dent Res. 1990;69: 714-720.
 - ¹² Smyth E, Taracido M, Gestal JJ. Los fluoruros en la prevención de la caries dental. En: Madrid: Díaz de Santos; 1991, 33-58.
 - ¹³ Den Besten PK. Dental fluorosis: its use as a biomarker. Adv Dent Res. 1994;8:105-110.



-
- ¹⁴ Warren J, Michel J, Kanellis J, Levy S. Fluorosis of the primary dentition: What does it mean for permanent teeth? *J Am Dent Assoc* 1999;130:347-356.
- ¹⁵ Levy SM, Warren JJ, Broffitt B, Kanellis MJ. Associations between dental fluorosis of the permanent and primary dentitions. *J Public Health Dent*. 2006;66(3):180-185.
- ¹⁶ Siddiqui AH. Fluorosis in Nalgonda district, Hydenabad Deccan. *Brit Med J*. 1955;2: 1408.
- ¹⁷ Krishnamachari KAVR, Krishnaswamy K. An epidemiological study of the syndrome of Genu Valgum among residents of endemic areas for fluorosis in Andhna Pradesh. *Indian J Med Res*. 1974;62:1415.
- ¹⁸ Pandit CGIN.S. Raghavachari DS. RAO, Krishnamurthy V. Endemic fluorosis in South India. A study of the factors involved in the production of mottled enamel in children and severe bone manifestations in adults. *Indian J Med Res*. 1940;28:559.
- ¹⁹ Krishnamachari KAVR, Krishnaswamy K. Genu valgum and osteoporosis in an area of endemic fluorosis. *Lancet* 2: 877, 1973.
- ²⁰ McGrady MG, Ellwood RP, Srisilapanan P, Korwanich N, Worthington HV, Pretty IA. Dental fluorosis in populations from Chiang Mai, Thailand with different fluoride exposures. Paper 1: assessing fluorosis risk, predictors of fluorosis and the potential role of food preparation. *BMC Oral Health*. 2012;21;12:16. doi: 10.1186/1472-6831-12-1.
- ²¹ Mascarenhas AK. Risk factors for dental fluorosis: a review of the recent literature. *Pediatr Dent* 2000;22:269-277.
- ²² Villena RS. An investigation of the transverse technique of dentifrice application to reduce the amount of fluoride dentifrice for young children. *Pediatr Dent* 2000;22:312-317.
- ²³ Levy SM, Broffitt B, Marshall TA, Eichenberger-Gilmore JM, Warren JJ. Associations between fluorosis of permanent incisors and fluoride intake from infant formula, other dietary sources and dentifrice during early childhood. *J Am Dent Assoc* 2010;141(10):1190-1201.
- ²⁴ Kiritsy MC. Assessing fluoride concentrations of juice and juice-flavored drinks. *J Am Dent Assoc* 1996;127:895-902.
- ²⁵ Loyola-Rodríguez JP, Pozos-Guillén AJ. Fluoruros ocultos como factor de riesgo a fluorosis dental en San Luis Potosí, México. *Rev ADM*. 1998;55:272-276.
- ²⁶ Indermitte E, SaavaA, Karro E. Exposure to High Fluoride Drinking Water and Risk of Dental Fluorosis in Estoni. *Int J Environ Res Public Health* 2009;6:710-721 doi:10.3390/ijerph6020710
- ²⁷ Soto-Rojas, Ureña-Cirett JL, Martínez-Mier EA et al. A review of the prevalence of dental fluorosis in Mexico o *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health*. 2004;15(1):9-19.



-
- ²⁸ Hong L, Levy SM, Warren JJ, Broffitt B. Amoxicillin use during early childhood and fluorosis of later developing tooth zones *J Public Health Dent*. 2011; 71(3):229-235.
- ²⁹ Akosu TJ, Zoakah AI. Risk factors associated with dental fluorosis in Central Plateau State, Nigeria. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2008;36:144-148.
- ³⁰ Akosu TJ, Zoakah AI, and O. A. Chirdan, "The prevalence and severity of dental fluorosis in the high and low altitude parts of Central Plateau, Nigeria," *Community Dent Health*. 2009; 26(3):138–142.
- ³¹ Choubisa SL. Endemic fluorosis in southern Rajasthan, India. *Fluoride*. 2001;34(1):61-70.
- ³² Chakma T, Rao PV, Singh SB, Tiwary RS. Endemic genu valgum and other bone deformities in two villages of Mandla district in central India. *Fluoride*. 2000;33(4):187-195.
- ³³ Alarcón-Herrera MT, Martín-Domínguez IR, Trejo-Vazquez R, Rodríguez-Dozal S. Well water fluoride, dental fluorosis, and bone fractures in the Guadiana Valley of Mexico. *Fluoride*. 2001;34(2):139-149.
- ³⁴ Cury JA, Tabchoury CPM. Determination of appropriate exposure to fluoride in non-EME countries in the future. *J Appl Oral Sci* 2003;11(2):83e95.
- ³⁵ McClure FJ. Ingestion of fluoride and dental caries. Quantitative relations based on food and water requirements of children 1 to 12 years old. *Am J Dis Child*. 1943;66:362-369.
- ³⁶ Brunetti A, Newbrun E. Fluoride balance of children 3 and 4 years old (Abstract). *Canes Res*. 1983;17171.
- ³⁷ GuhaChowdhury N, Drummond BK, S d e AC. Total fluoride intake in children aged 3 to 4 years-a longitudinal study. *J Dent Res*. 1996;75:1451-1457.
- ³⁸ Pang DTY, Phillips CL, Bawden JW. Fluoride intake from beverage consumption in a sample of North Carolina children. *J Dent Res*. 1992;71:1382-1388.
- ³⁹ Martínez-Mier EA, Soto-Rojas AE, Uren~ a-Cirett JL, Stookey GK, Dunipace AJ. Fluoride intake from foods, beverages and dentifrice by children in Mexico. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2003; 31: 221–230.
- ⁴⁰ Zohouri FV, Maguire A, Moynihan PJ: Sources of dietary fluoride intake in 6-7-yearold English children receiving optimally, sub-optimally, and non-fluoridated water. *J Public Health Dent*. 2006; 66(4):227–234.
- ⁴¹ Schamschula RG, Duppenhaler JL, Sugar E, Un PS, Toth K, Barmes DE. Fluoride intake and utilization by Hungarian children: associations and interrelationships. *Acta Physiologica Hungarica*, 1988;72(2):253-261.
- ⁴² Díaz-Barriga, A. Navarro-Quezada, M. I. Grijalva, M. Grimaldo, J. P. Loyola-Rodríguez, and M. D. Ortíz, "Endemic fluorosis in Mexico," *Fluoride*. 1997;30(4):233–239.



- ⁴³ Molina Frechero N, Sánchez Pérez L, Castañeda Castaneira E, Oropeza Oropeza A, Gaona E, Salas Pacheco J, Bologna Molina R. Drinking water fluoride levels for a city in northern Mexico (durango) determined using a direct electrochemical method and their potential effects on oral health. *Scientific World Journal*. 2013;20:2013:186392. doi: 10.1155/2013/186392. eCollection 2013.
- ⁴⁴ Carrillo-Rivera JJ, Cardona A, Edmunds WM. Use of abstraction regime and knowledge of hydrogeological conditions to control high-fluoride concentration in abstracted groundwater: San Luis Potosí basin, México. *J Hydrol* 2002;261:24-27.
- ⁴⁵ Ortega-Guerrero MA. Presencia, distribución, hidrogeoquímica y origen de arsénico, fluoruro y otros elementos traza disueltos en agua subterránea, a escala de cuenca hidrológica tributaria de Lerma-Chapala, México. *Rev Mex Ciencias Geológicas*. 2009;26(1): 143-161.
- ⁴⁶ Promoción de la Salud bucodental. El uso de la fluoruración de la sal para prevenir la caries dental. Organización Panamericana de la Salud. 2006
- ⁴⁷ Secretaría de comercio y fomento industrial. Norma Oficial Mexicana NOM F-8-1988. Alimentos, Sal Yodada y Sal Fluorudada. SECOFI;1988
- ⁴⁸ DOCUMENTO DE CONSENSO DE LA EUROPEAN ACADEMY OF PAEDIATRIC DENTISTRY (EAPD) CON LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ODONTOPEDIATRÍA
http://www.odontologiapediatrica.com/protocolo_de_la_academia_europea_consenso_europeo
- ⁴⁹ Whitford GM, Allmann DW, Shahed AR: Topical fluorides: Effects on physiological and biochemical process. *J Dent Res*. 1987 66:1072-1078.
- ⁵⁰ Casarin RC, Fernandes DR, Lima-Arsati YB, Cury JA: Fluoride concentrations in typical Brazilian foods and in infant foods. *Rev Saude Publica*. 2007;41(4):549–556.
- ⁵¹ Buzalaf MA, Granjeiro JM, Duarte JL, Taga ML. Fluoride content of infant foods in Brazil and risk of dental fluorosis. *ASDC J Dent Child*. 2002;69:196-200.
- ⁵² Abanto JA, Rezende KMPC, Marocho SMS, Alves FBT, Celiberti P, Ciamponi AL. Dental fluorosis: Exposure, prevention and management. *Med Oral Patol Oral Cir Buca*. 2009; 1:14 (2):E103-7.
- ⁵³ Galicia-Sosa A. Concentración de flúor en los refrescos consumidos en la ciudad de México [tesis de licenciatura], Facultad de Odontología, UNAM, 2001. pp. 50, 51, 65, 66.
- ⁵⁴ Jiménez-Farfán D, Hernández-Guerrero JC, Ledesma-Montes C, Loyola-Rodríguez JP. Fluoride content in bottled waters, juices and carbonated soft drinks in México City. *Int J Ped Dent*. 2004;14:260-266.
- ⁵⁵ Thylstrup;A,Fejerskov,O: Caries. Ed. Doyma, S.A. Barcelona .1988;Pp.338



-
- ⁵⁶ Twetman S, Axelsson S, Dahlgren H, Holm AK, Kallestal C, Lagerlof F, Lingstrom P, Mejare I, Nordenram G, Norlund A, Petersson LG, Soder B. Caries-preventive effect of fluoride toothpaste: a systematic review. *Acta Odontol Scand*. 2003; 61(6): 347-355
- ⁵⁷ Whitford, Intake and metabolism of fluoride. *Adv Dent Res*. 1994; 8(1):5-14.
- ⁵⁸ FDI. Declaration the principles. *Fluoruros y Caries Dental*. 2000:1- 4.
[/www.fdiworldental.org/federation/assets/statements/french/carie/fluor_et_carie.pdf](http://www.fdiworldental.org/federation/assets/statements/french/carie/fluor_et_carie.pdf)
- ⁵⁹ Oliveby A, Lagerlöf F, Ekstrand J, Dawes C. Studies on fluoride excretion in human whole saliva and its relation to flow rate and plasma fluoride levels. *Caries Res*. 1989;23(4):243-246
- ⁶⁰ Oliveby A, Twetman S, Ekstrand J. Diurnal fluoride concentration in whole saliva in children living in a high- and a low-fluoride area. *Caries Res*. 1990;24:44–47.
- ⁶¹ Duckworth RM, Morgan SN. Oral fluoride retention after use of fluoride dentifrices. *Caries Res*. 1991;25:123–129.
- ⁶² Duckworth RM, Morgan SN, Burchell CK. Fluoride in plaque following use of dentifrices containing sodium monofluorophosphate. *J Dent Res*. 1989;68:130–133.
- ⁶³ Hodge HC, Smith PA Gedalia I. Excreción de los fluoruros, Fluoruros y Salud. *Fluoruros y Salud*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1972:143-164.
- ⁶⁴ Villa M. Anabalón V. Zohouri A. Maguire A.M. Franco Rugg-Gunn. Relationships between Fluoride Intake, Urinary Fluoride Excretion and Fluoride Retention in Children and Adults: An Analysis of Available Data. *Caries Res*. 2010;44:60–68 DOI: 10.1159/000279325
- ⁶⁵ Richards A, Machiulskiene V, Nyvad B, Baelum V. Saliva fluoride before and during 3 years of supervised use of fluoride toothpaste. *Clin Oral Investig*. 2013;17(9):2057-63. doi: 10.1007/s00784-013-0919-1. Epub 2013 Jan 23.
- ⁶⁶ Ingle NA, Sirohi R, Kaur N, Siwach A. Salivary fluoride levels after tooth brushing with dentifrices containing different concentrations of fluoride. *J Int Society Prev Communi Dent*. 2014;4(2): 129–132. doi:10.4103/2231-0762.139837
- ⁶⁷ Naumova EA, Kuehnl P, Hertenstein P, Markovic L, Jordan RA, Gaengler P, Wolfgang H A. Fluoride bioavailability in saliva and plaque. *BMC Oral Health*. 2012;12:3.
- ⁶⁸ Thylstrup A., Fejerskov O. Clinical appearance of dental fluorosis in permanent teeth in relation to histologic changes. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1978; 6(6):315-328.
- ⁶⁹ Rozier RG. Epidemiologic indices for measuring the clinical manifestations of dental Fluorosis: overview and critique. *Adv Dent Res* 1994; 8:39-55
- ⁷⁰ Loyola-Rodríguez JP, Pozos-Guillenn AJ, Hernandez-Guerrero JC, Hernández-Sierra MD. Fluorosis en dentición temporal en un área con hidrofluorosis endémica. *Salud Pública Mex*. 2000;42:194-200.



-
- ⁷¹ Oral Health Surveys. Basic Methods. Fifth Edition. World Health Organization. 2013
- ⁷² McKay FS. Investigation of Mottle Enamel and Brown Stain. *J Natl Dent Assoc.* 1917; 4:273.
- ⁷³ Burt BA, Keels MA, Heller KE. The effects of break in water fluoridation on the development of dental caries and fluorosis. *J Dent Res.* 2000; 79: 761–769.
- ⁷⁴ Hidalgo-Gato Fuentes I, Duque de estrada Riverón, Mayor Hernández F, Zamora Díaz JD. Fluorosis dental: no solo un problema estético. *Rev Cubana Estomatol.* 2007; 44 (4).
- ⁷⁵ Vieira APGF, Hancock R, Limeback H, Maia R, Grynpas MD. Is fluoride concentration in dentin and enamel a good indicator of dental fluorosis? *J Dent Res.* 2004; 83: 76–80.
- ⁷⁶ Moimaz SA, Saliba O, Marques LB, Garbin CA, Saliba NA. Dental fluorosis and its influence on children's life. *Brazilian Oral Res* 2015; 29(1), 01-07. Epub January 13, 2015. Retrieved March 06, 2015, from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-83242015000100214&lng=en&tlng=en. 10.1590/1807-3107BOR-2015.vol29.0014.
- ⁷⁷ Pontigo P, Irigoyen ME, Hernández JC, Sánchez S, Heredia E. Dental fluorosis and dental caries in children of Tula, Hidalgo. *Int Dental J.* 1999;49:301.
- ⁷⁸ Vallejo-Sánchez AA, Pérez-Olivares SA, Casanova-Rosado A, Gutiérrez- Salazar MA. Prevalencia, severidad de fluorosis y caries dental en una población escolar de seis a 12 años de edad en la ciudad de Campeche, 1997-98. *Rev ADM.*1998;6:266-271.
- ⁷⁹ Beltrán-Valladares PR, Cocom-Tun H, Casanova-Rosado JF, Vallejos-Sánchez A Alicia, Medina-Solís CE, Maupomé G. Prevalencia de fluorosis dental y fuentes adicionales de exposición a fluoruro como factores de riesgo a fluorosis dental en escolares de Campeche, México. *Rev Invest clín [revista en la Internet].* 2005 [citado 2012 Ene 26]: 57(4): 532-539. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-83762005000400006&lng=es
- ⁸⁰ Molina-Frechero N, Irigoyen M, Luengas AI. Fluorosis dental in bambini in eta scolare. *Prev Assist Dent.* 1995;21:31-34.
- ⁸¹ Márquez-Algara CD. Diagnóstico de salud bucodental en escolares de la ciudad de Aguascalientes. *Rev Med Aguascal.* 1996;3(3):146–148.
- ⁸² Boletín de Vigilancia epidemiológica de enfermedades no transmisibles. Secretaría de Prevención y Protección de la Salud. Centro Nacional de Vigilancia epidemiológica y Control de Enfermedades. Boletín N° 4 SIVEPAB, Diciembre 2007
- ⁸³ Molina-Frechero N, Pierdant-Rodríguez AI, Oropeza-Oropeza A, Bologna-Molina R. Fluorosis and dental caries: an assessment of risk factors in Mexican children. *Rev Invest Clin.* 2012;64(1):67-73.



- ⁸⁴ Molina-Frechero N, Castañeda-Castaneira E, Sánchez-Flores A, Robles-Pinto G. Incremento de la prevalencia y severidad de fluorosis dental en escolares de la delegación Xochimilco en México, DF. *Acta Pediatr Mex.* 2007;28(4):149-153.
- ⁸⁵ Azpeitia-Valadez M de L, Rodríguez-Frausto M, Sánchez-Hernández MA. Prevalence of dental fluorosis in children between 6 to 15 years old. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2008 Jan-Feb;46(1):67-72.
- ⁸⁶ UNICEF. Fluoride in water: an overview cited (2004).
- ⁸⁷ Wright JT, Hanson N, Ristic H, Whall CW, Estrich CG, Zentz RR. Fluoride toothpaste efficacy and safety in children younger than 6 years. *J Am Dent Assoc.* 2014;145(2):182-189.
- ⁸⁸ John J. Clarkson and Jacinta McLoughlin. Role of fluoride in oral health Promotion. *Int Dent J.* 2000;50:119–128.
- ⁸⁹ Mondolo, M.A. (1979) Educación Sanitaria, comportamiento y participación, *El pensamiento científico*, compilación CAPS, 8, pp.39-58.
- ⁹⁰ Carta de Ottawa para la Promoción de la Salud. Conferencia Internacional auspiciada por la OMS y la Asociación Canadiense de Salud Pública. Toronto, Canadá: OMS, Asociación;1986.
- ⁹¹ Pereira Lima VL, Pelicioni MCF, Ribiero Campos NZ. Promoción de la salud, educación para la salud y comunicación social en salud: Especificaciones, Interfases, Interacciones, Promotion & Education. *Int J Health Prom Educ.* VII (4):8-12.
- ⁹² Promotion & Education: *International Journal of Health Promotion and Education* VII (4):8-12.
- ⁹³ Promoción de la Salud, Glosario. Organización Mundial de la Salud, 1998.
- ⁹⁴ Sepilli A. Salute e Sistema Nervoso centrale. *Educazione sanitaria e promozione della salute*, 1985;13 (3).
- ⁹⁵ Beltrán F, Martínez G, Saldívar A, Quesada J, y Cruz L. Cuidar a un enfermo ¿pesa? En *La ciencia y El Hombre*, mayo-agosto, Universidad Veracruzana. 2006; 19(2)
- ⁹⁶ 5ª Conferencia Internacional de Educación de las Personas Adultas 14 - 18 de Julio 1997 Tema 6: Educación de adultos – medio ambiente, salud y población. Educación para la salud. Promoción y educación para la salud. UNESCO.
- ⁹⁷ Gavidia V. Consideraciones sobre la Formación Inicial de Profesores en Educación para la Salud. *Didáctica de las CC. Experimentales y Sociales.* 1993;(7) 50-70.
- ⁹⁸ Costa M. y López E. Educación para la Salud. Una estrategia para cambiar los estilos de vida. Madrid:Ediciones Pirámide, 1998.



-
- ⁹⁹ Contreri C. y Díaz O. Programas de promoción y educación para la salud en el Estado de Veracruz. *Psicología y Salud*. Centro de Estudios Psicológicos, Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver., 1988: 25-30
- ¹⁰⁰ Kashfi SM, Khani Jeihooni A, Rezaianzadeh A, Karimi S. The effect of mothers education program based on the precede model on the mean weight in children (6-12 months) at health centers in Shiraz, Fars Province. *Med J Islam Repub Iran*. 2014 :15:28:95. eCollection 201.
- ¹⁰¹ da Silva RA, Nóia NB, Gonçalves LM, Pinho JR, da Cruz MC. Assessment of mothers' participation in a program of prevention and control of caries and periodontal diseases for infants. *Rev Paul Pediatr*. 2013;31(1):83-9. Retrieved March 06, 2015, from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-05822013000100014&lng=en&tlng=en. 10.1590/S0103-05822013000100014
- ¹⁰² Torres Fermán IA, Beltrán Guzmán FJ, Barrientos Gómez C, Lin Ochoa D ,Gerardo Martínez Perales. La investigación en Educación para la Salud, Retos y perspectivas. *Revista Médica de la Universidad Veracruzana* 2008;8 (1).
- ¹⁰³ Reyes Wilfredo G, Grau Abalo J, Prendes Labrada MC. Cómo hacer más efectiva la educación en salud en la atención primaria?. *Rev Cubana Med Gen Integr* [revista en la Internet]. 1999[citado 2015 Oct 13] : 15(2): 176-183. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21251999000200010&lng=es.
- ¹⁰⁴ Rosenstock IM. The health belief model and preventive health behavior. *Health Education Monographs* 1966: 2: 354-386.
- ¹⁰⁵ Janz N, Becker, MH. The health belief model: A decade later. *Health Educ Quarterly*. 1984;11:1-47.
- ¹⁰⁶ Maiman LA y Becker, MH. The health belief model: Origins and correlates in psychological theory. *Health Educ Monographs*. 1974: 2:336-353.
- ¹⁰⁷ Takizawa ST, Takeda, A, Wongrueng and S. Wattanachira, Child-education program for the reduction of health risks due to fluoride in water sources in the Chiang Mai Basin, Thailand. *Water Science & Technology—WST* | 61.9 | 2010.
- ¹⁰⁸ Chandiwai S, Yoon RK. Assessment of an infant oral health education program on resident physician knowledge. *J Dent Child (Chic)*. 2012;79(2):49-52.
- ¹⁰⁹ Tedesco LA, Keffer MA, Davis EI, Christersson LA. Effect of a social cognitive intervention on oral health status, behavior reports, and cognitions. *J of Periodontol*. 1992;63:567-575.
- ¹¹⁰ Soderholm G, Egelberg J. Teaching plaque control. A five visit versus a two visit program. *J of Clinical Periodontol*. 1992;9:203-213.



¹¹¹ Rong WS, Bian JY, Wang WJ, Wang JD. Effectiveness of an oral health education and caries prevention program in Kindergartens in China. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2003;31: 412-416.

¹¹² Álvarez Castaño LZ. Los determinantes sociales de la salud: más allá de los factores de riesgo *Rev Gerenc Polit.* 2009: 8 (17): 69-79

¹¹³ Sancho-Garnier H, Pereira B, Césarini P. A Cluster Randomized Trial to Evaluate a Health Education Programme “Living with Sun at School”. *Int J Environ Res Public Health.* 2012: 9: 2345-2361; doi:10.3390/ijerph9072345

¹¹⁴ McDonagh MS, Whiting PF, Wilson PM, Sutton AJ, Chestnutt I, Cooper J, et al. Systematic review of water fluoridation. *BMJ.* 2000;321:855-859.

¹¹⁵ Graves JM, Danielli W, James F, Milgrom P, Estimating Fluoride Exposure in Rural Communities: A Case Study in Western Washington. *Wash State J Public Health Pract.* 2009: 2(2): 22–31.

¹¹⁶ Fernandes CM, Tabchoury CM, Cury JA. Fluoride concentration in infant foods and risk of dental fluorosis. [Abstract 1505]. *J Dent Res.* 2001: 80:224.

¹¹⁷ <https://www.dentistry.uiowa.edu/preventive-fluoride-study>

¹¹⁸ Aoba T, Fejerskov O. Dental Fluorosis: Chemistry and Biology. *Crit Rev Oral Biol Med* 2002: 13(2):155-170.

¹¹⁹ Estimaciones del CONAPO, Índices de marginación 2005; y CONAPO (2011). <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/indiMarginacLoc.aspx?refnac=170040026>

¹²⁰ Varela-González G, García-Pérez A, Huizar-Alvarez R, Irigoyen-Camacho ME, Espinoza-Jaramillo M.M. Fluorosis and dental caries in the hydrogeological environments of southeastern communities in the state of Morelos, Mexico. *JEP.* 2013: 4 (9), 994-1001.

¹²¹ REGLAMENTO Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. *Diario Oficial de la Federación.* 6 de enero, 1987.

¹²² Declaración de Helsinki VI. Asociación Médica Mundial – 1964 –2000.

¹²³ de Moura MS, de Carvalho M, Silva MC, de Lima M de D, de Deus Moura L de F, de Melo Simplício AH. The impact of a dental program for maternal and infant health on the prevalence of dental fluorosis. *Pediatr Dent.* 2013;35(7):519-522.

¹²⁴ Hassnoot PJ, Ever Boeting TE, Kuney MO, van Roosmalen J. Knowledge, Attitudes, and Practice of Tuberculosis among Maasai in Simanjiro District, Tanzania. *The American J Trop Med Hygie.* 2010; 83(4):902-905



-
- ¹²⁵ Huber AC, Mosler HJ. Determining behavioral factors for interventions to increase safe water consumption: a cross-sectional field study in rural Ethiopia. *Int J Environ Health Res.* 2012; 10. 2013;23(2):96-107.
- ¹²⁶ Masalu J, Mtaya M, Astrøm AN. Risk awareness, exposure to oral health information, oral health related beliefs and behaviours among students attending higher learning institutions in Dar es Salaam, Tanzania. *East Afr Med J.* 2002;79(6):328-333.
- ¹²⁷ Albert D, Barracks SZ, Bruzelius E, Ward A. Impact of a Web-based intervention on maternal caries transmission and prevention knowledge, and oral health attitudes. *Maternal Child Health J.* 2014;18(7):1765-1771.
- ¹²⁸ Inglehart M, Tedesco LA: Behavioral research related to oral hygiene practices: new century model of oral health promotion. *Periodontol.* 2000 1995: 8:15-23
- ¹²⁹ Begzati A; Bytyci A; Meqa K; Latifi-Xhemajli B; Berisha M. Mothers' behaviours and knowledge related to caries experience of their children. *Oral Health Prev Dent.* 2014;12(2):133-140.
- ¹³⁰ George A, Johnson M, Blinkhorn A, Ellis S, Bhole S, Ajwani S. Promoting oral health during pregnancy: current evidence and implications for Australian midwives. *J Clin Nurs.* 2010;19(23–24):3324–3333.
- ¹³¹ Steinberg BJ, Hilton IV, Iida H, Samelson R. Oral health and dental care during pregnancy. *Dent Clin N Am* 2013;57(2):195–210.
- ¹³² Bahri N1, Tohidinik HR, Bahri N, Iliati HR, Moshki M, Darabi F. Educational intervention to improve oral health beliefs and behaviors during pregnancy: a randomized-controlled trial. *J Egypt Public Health Assoc.* 2015;90(2):41-45. doi: 10.1097/01.EPX.0000464139.06374.a4.
- ¹³³ George A, Lang G, Johnson M, Ridge A, de Silva AM, Ajwani S, Bhole S, Blinkhorn A, Dahlen HG, Ellis S, Yeo A, Langdon R, Carpenter L, Heilbrunn-Lang A. The evaluation of an oral health education program for midwives in Australia. *Women Birth.* 2015; 6. pii: S1871-5192(15)00324-8. doi: 10.1016/j.wombi.2015.10.004. [Epub ahead of print]
- ¹³⁴ Hesketh KD, Campbell KJ. Interventions to prevent obesity in 0–5 year olds: an updated systematic review of the literature. *Obesity.* 2010;18:S27–S35. doi: 10.1038/oby.2009.429.
- ¹³⁵ Vereecken C, Maes L. Young children's dietary habits and associations with the mothers' nutritional knowledge and attitudes. *Appetite.* 2010;54(1):44–51. doi: 10.1016/j.appet.2009.09.005.
- ¹³⁶ Alison C Spence, Karen J Campbell, David A Crawford, Sarah A McNaughton, and Kylie D Hesketh. Mediators of improved child diet quality following a health promotion intervention: the Melbourne Infant Program. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2014;11: 137. Published online 2014 Nov 4. doi: 10.1186/s12966-014-0137-5



-
- 137 www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/saludbucal/descargas/pdf/manual_contenidos_educativos.pdf
- 138 Manual para el uso de Fluoruros Dentales en la República Mexicana. <http://www.programassociales.org.mx/sustentos/Veracruz834/archivos/Manual-Uso-de-Fluoruros-dentales.pdf>
- 139 Rivas-Gutierrez J, Huerta Vaga L. Fluorosis dental: Metabolismo, distribución y absorción del fluoruro. *Rev ADM*. 2005;6:225-229.
- 140 Rugg-Gunn AJ, al-Mohammadi SM, Butler TJ. Effects of fluoride level in drinking water, nutritional status and socioeconomic status on the development defects of dental enamel in permanent teeth in Saudi 14-year-old boys. *Caries Res*. 1997;59:247-251.
- 141 Abuhaloob L, Abed Y. Knowledge and Public Perception of Dental Fluorosis in Children Living in Palestine. *Oral Hyg Health* 2014;2:3 <http://dx.doi.org/10.4172/2332-0702.1000133>
- 142 Barrandey S, Cabello M, Magaña J, Rodríguez E. Sal fluorada, riesgo beneficio para la población de la ciudad de Chihuahua. *Rev ADM*. 1994;b2:80-88
- 143 Pérez-Pérez N, Torres-Mendoza N, Borges-Yáñez A, Irigoyen-Camacho ME. Dental Fluorosis: Concentration of Fluoride in Drinking Water Consumption of Bottle Beverages in School Children. *J Clin Pediatr Dent* 2014;38(4),338-344.
- 144 Bhat M, Nelson KB. *Adv Dent Res*. 1989;3:132-42
- 145 Seow WK, Young WG, Tsang AK, Daley T. A Study of Primary Dental Enamel From Preterm and Full-term Children Using Light and Scanning Electron Microscopy. *Pediatr* 2005;27(5):374-9.
- 146 Diouf M, Cisse D, Lo CM, Ly M, Faye D, Ndiaye O. Pregnant women living in areas of endemic fluorosis in Senegal and low birthweight newborns: case-control study. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 2012;60(2):103-8. doi: 10.1016/j.respe.2011.09.009. Epub 2012 Mar 14.
- 147 Teixeira AK, ar CH. *Pan Am J Public Health*. 2010;28(6):421-428.
- 148 Grimaldo M, Borja-Aburto V, Ramírez A, Ponce M, Rosas M, Díaz-Barriga F. Endemic fluorosis in San Luis Potosi, Mexico. I. Identification of risk factors associated with human exposure to fluoride. *Environ Res*. 1995;68:25-30.
- 149 Buzalaf MA, Granjeiro JM, Duarte JL, Taga ML. Fluoride content of infant foods in Brazil and risk of dental fluorosis. *ASDC J Dent Child*. 2002;69:196-200.
- 150 Loyola-Rodríguez JP, Pozos-Guillén AJ, Hernández-Guerrero JC, López-Moctezuma A, San Martín-López A. Bebidas embotelladas como fuentes adicionales de exposición a flúor. *Salud Publica Mex*. 1998;40:438-441.



-
- ¹⁵¹ Baez RJ, Marthaler TM, Baez MX, Warpeha RA. Urinary fluoride levels in Jamaican children in 2008, after 21 years of salt fluoridation. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 2010;120(1):21-28.
- ¹⁵² Marthaler TM, Schulte AG. Monitoring salt fluoridation programs through urinary excretion studies. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 2005;115(8):679-684.
- ¹⁵³ Wilson AC, Bawden JW. Salivary fluoride concentrations in children with various systemic fluoride exposures. *Pediatr Dent.* 1991;13(2):103-105.
- ¹⁵⁴ Whitford GM. Fluoride metabolism and excretion in children. *J Public Health Dent.* 1999;59(4):224-228.
- ¹⁵⁵ Bhupinder Singh, Shalini Gaur, V.K. Garg. Fluoride in drinking water and human urine in Southern Haryana, India. *J Hazardous Materials.* 2007;144:147-151.
- ¹⁵⁶ Jiménez-Farfán MD, Hernández-Guerrero JC, Juárez-López LA, Jacinto-Alemán LF, de la Fuente-Hernández J. Fluoride Consumption and Its Impact on Oral Health. *Int J Environ Res Public Health.* 2011;8:148-160; doi:10.3390/ijerph8010148.
- ¹⁵⁷ Juarez-Lopez ML, Hernandez-Guerrero JC, Jimenez-Farfan D, Molina-Frecherero N, Murrieta-Pruneda F, Lopez-Jimenez G. Fluoride urinary excretion in Mexico City's preschool children. *Rev Invest Clin.* 2008; 60(3):241-247.
- ¹⁵⁸ Acevedo AM, Febres-Cordero C, Feldman S, Arasme MA, Pedauga DF, Gonzalez H, Rojas-Sánchez F. Urinary fluoride excretion in children aged 3 to 5 years exposed to fluoridated salt at 60 to 90 mgF/Kg in two Venezuelan cities. A pilot study. *Acta Odontologica Latinoamericana.* 2007;20(1):9-16.
- ¹⁵⁹ Jarquín-Yañez L, Mejía-Saavedra JJ, Molina-Frecherero N, Enrique Gaona, Rocha-Amador DO, López-Guzmán OD, Bologna-Molina R. Association between Urine Fluoride and Dental Fluorosis as a Toxicity Factor in a Rural Community in the State of San Luis Potosi, The Scientific World Journal. 2015, Article ID 647184, 5 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2015/647184>
- ¹⁶⁰ Duckworth RM, Knoop DTM, Stephen KW. Effect of mouthrinsing after toothbrushing with a fluoride dentifrice on human salivary fluoride levels. *Caries Res.* 1991;25:287-291.
- ¹⁶¹ Hedman J, Sjöman R, Sjöström I, Twetman S. Fluoride concentration in saliva after consumption of a dinner meal prepared with fluoridated salt. *Caries Res.* 2006;40(2):158-162.
- ¹⁶² Ruan JP, Wang ZL, Yang ZQ, Bårdsen A, Astrøm AN, Bjorvatn K. Dental fluorosis in primary teeth: a study in rural schoolchildren in Shaanxi Province, China. *Int J Paediatr Dent.* 2005 ;15(6):412-419.
- ¹⁶³ de Carvalho CA1, Zanlorenzi Nicodemo CA, Ferreira Mercadante DC, de Carvalho FS, Buzalaf MA, de Carvalho Sales-Peres SH. Dental fluorosis in the primary dentition and



intake of manufactured soy-based foods with fluoride. *Clin Nutr.* 2013;32(3):432-437. doi: 10.1016/j.clnu.2012.09.006. Epub 2012 Oct 3.

¹⁶⁴ Ng'ang'a PM1, Valderhaug Prevalence and severity of dental fluorosis in primary schoolchildren in Nairobi, Kenya *J Community Dent Oral Epidemiol.* 1993;21(1):15-18.

¹⁶⁵ Kukleva MP1, Isheva AV, Kondeva VK, Dimitrova MM, Petrova SG. Prevalence of dental fluorosis among 4- to 14-year-old children from the town of Dimitrovgrad (Bulgaria). *Folia Med (Plovdiv).* 2007;49(1-2):25-31.

¹⁶⁶ Levy SM, Hillis SL, Warren JJ, Broffitt BA, Mahbubul Islam AK, Wefel JS, Kanellis MJ. Primary tooth fluorosis and fluoride intake during the first year of life. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2002;30(4):286-295.

¹⁶⁷ Burger P, Cleaton-Jones P, du Plessis J, de Vries J. Comparison of two fluorosis indices in the primary dentition of Tswana children. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1987;15:95-97.

¹⁶⁸ Harding MA, Whelton H, O'Mullane DM, Cronin M, Warren JJ. Primary tooth fluorosis in 5-year-old schoolchildren in Ireland. *Eur J Paediatr Dent.* 2005;6(3):155-161.

¹⁶⁹ Browne D, Whelton H, O'Mullane D. Fluoride metabolism and fluorosis. *J Dent.* 2005;33:177-186.