

# REVISIÓN SISTEMÁTICA SOBRE EL USO DE PASTAS DENTALES FLUORADAS EN PREESCOLARES

Sergio Uribe

*Profesor Auxiliar, Escuela de Graduados, Facultad de Odontología, Universidad de Valparaíso*

tel +56 32 2508690

fax +56 32 2508696

E-mail [sergio.uribe@uv.cl](mailto:sergio.uribe@uv.cl)

Santiago S. Gómez

*Profesor Titular, Escuela de Graduados, Facultad de Odontología, Universidad de Valparaíso*

tel +56 32 2831510

fax +56 32 2508534

E-mail [santiago.gomez@uv.cl](mailto:santiago.gomez@uv.cl)

Rodrigo Mariño

*Senior Research Fellow. School of Dental Science, University of Melbourne*

tel +61 3 9341 1558

fax +61 3 9341 1957

E-mail [rmarino@unimelb.edu.au](mailto:rmarino@unimelb.edu.au)

María Eugenia Ortíz

*Profesor Auxiliar, Escuela de Odontología, Facultad de Medicina, Universidad Austral de Chile*

tel +56 63 293745

fax +56 63 293900

E-mail [mariaortiz@uach.cl](mailto:mariaortiz@uach.cl)



# Índice de contenido

Resumen.....	5
Introducción.....	6
Metodología .....	7
Estrategia de búsqueda.....	7
Estrategias de búsqueda.....	7
Búsqueda manual.....	9
Tipo de estudios.....	10
Tipo de intervenciones.....	11
Tipos de participantes .....	11
Criterios de inclusión.....	11
Tipos de resultados a medir .....	11
Caries .....	11
Fluorosis .....	12
Estrategia de análisis.....	12
Detalle de la síntesis de datos.....	12
Extracción de datos y valoración de la calidad del estudio.....	13
Selección de estudios.....	13
¿Cuál es la efectividad del uso de pastas dentales fluoradas de 250 ppm, 500 ppm y 1000 ppm en niños de 2 a 5 años de edad para la prevención de lesiones de caries en la dentición temporal ?.....	13
Efectividad de las pastas dentales fluoradas en la dentición temporal.....	15
Efecto del tipo de fluoruro.....	16
Efecto de la concentración de fluoruro.....	16
Efecto de la supervisión del cepillado.....	17
¿Cuál es el riesgo de fluorosis dental para la dentición permanente de los niños de 2 a 5 años de edad que se encuentran expuestos a pastas dentales fluoradas de distintas concentraciones ?.....	18
Factores que influyen en el riesgo de fluorosis asociado al uso de pastas dentales fluoradas.....	20
Efecto del uso antes de los dos años de edad.....	21
Efecto del uso más de dos veces al día.....	21
Efecto del uso de una cantidad mayor a una arveja.....	22
Efecto de la ingesta.....	23
Efecto del enjuague y la expectoración luego del cepillado.....	24
Efecto de la concentración > a 440 ppm.....	25
Efecto del sabor de las pastas dentales.....	27
¿Cuál es el riesgo de intoxicación aguda por fluoruros de los niños de 2 a 5 años de edad que se encuentran expuestos a pastas dentales fluoradas de distintas concentraciones ?.....	29
Conclusiones.....	29
Guías clínicas.....	31
Implicancias para la práctica .....	31
Implicancias para la investigación .....	31
Agradecimientos.....	32
Declaración de interés.....	32
Referencias citadas en el reporte.....	33



## Resumen

**Objetivo:** identificar y valorar la evidencia científica disponible acerca del uso de pasta dental fluorada en preescolares.

**Método:** se realizó una revisión de la evidencia científica disponible en las bases de datos biomédicas más importantes abarcando publicaciones desde 1987 hasta enero 2008. Se evaluó la evidencia y realizó un análisis cuantitativo donde fue posible.

**Resultados:** se encontraron 253 artículos publicados de los cuales 32 eran pertinentes. Fueron clasificados y seleccionados aquellos cuyo objeto de estudio fue la efectividad de pastas dentales fluoradas en reducir la incidencia de caries en preescolares o el riesgo de efectos colaterales por el uso de pastas dentales fluoradas. Se analizaron 6 guías clínicas, 6 revisiones sistemáticas, 12 RCT, 9 estudios de cohorte, 6 estudios de casos y controles y 9 series de casos.

## Conclusiones

La evidencia acerca de la efectividad y riesgos del uso de pasta dental fluorada en preescolares es escasa. La evidencia de buena calidad disponible indica que las pastas dentales fluoradas son efectivas en disminuir entre un 21 a 43% de la caries en preescolares, siendo la de mayor concentración (>500 ppm) más efectiva en aquellos niños con lesiones activas. El aumento de 500 ppm provee una reducción adicional de un 6% en la incidencia de caries. Para preescolares con bajo riesgo de caries o con lesiones inactivas no hay diferencias en la efectividad anticaries en la dentición temporal para distintas concentraciones. Sin embargo, se encontraron diferencias en la dentición permanente, a favor de las pastas dentales con 1,000 ppm F. El uso de pastas dentales bajo supervisión de adultos incrementa la efectividad del cepillado.

El único efecto adverso reportado por el uso de pastas dentales fluoradas en preescolares es la fluorosis dental. El único factor de riesgo de fluorosis atribuible a las pastas dentales fluoradas avalado por evidencia de calidad es el uso de pasta antes de los 24 meses de edad (OR 2.59 [IC 95% 1.64, 4.11]). Otros factores de riesgo reportados, pero sin evidencia de calidad que los avale son: la frecuencia mayor a dos veces por día (OR 1.33 [IC95% 1.11, 1.59]), concentración mayor a 440 ppm (OR 1.27 [IC95% 0.98, 1.65]) y utilizar pasta en cantidad mayor al tamaño de una arveja (OR 1.0 [IC95% 0.8, 1.2]). La fluorosis dental atribuible al uso inadecuado de pastas dentales fluoradas no representa un problema de salud pública sino que es un problema estético. Para minimizar el riesgo provocado por la ingesta de pasta dental fluorada se sugiere el cepillado inmediatamente después de alguna comida.

No existe evidencia publicada que indique riesgo de intoxicación aguda en preescolares por el uso de pastas dentales de ninguna concentración si se utilizan bajo las recomendaciones de las guías clínicas disponibles

De lo anterior se puede recomendar, basado en la evidencia de buena calidad disponible, el uso supervisado de pastas dentales fluoradas dos veces al día luego de comer en niños mayores de 24 meses. Las pastas dentales fluoradas debe ser colocada por un adulto en una cantidad no mayor a una arveja. Para prevenir la aplicación de una cantidad mayor, se puede recomendar el colocarla de manera transversal en el cepillo en vez de a lo largo. Se recomienda el uso de pastas dentales con >1,000 ppm F para preescolares en alto riesgo, así como expectorar luego del uso.

La extrapolación de estos resultados a la realidad chilena debe ser cuidadosa, pues existen diferencias inherentes con respecto a los países de donde provienen los estudios incluidos en esta revisión. Se requieren reportes de mejor calidad para determinar la efectividad anticaries de la pastas dentales fluoradas en la dentición temporal, así como para identificar de manera más precisa la prevalencia y severidad de la fluorosis dental atribuibles a su uso.

## **Introducción**

La evidencia disponible de revisiones sistemáticas mencionan a las pastas dentales fluoradas, junto a la fluoración del agua potable, como las principales causas que explican la disminución de la caries dental en los últimos 20 años<sup>1</sup>.

El primer reporte que indica la efectividad contra la caries de las pastas dentales fluoradas data de 1954<sup>2</sup>. Actualmente casi la totalidad de las pastas dentales comercializadas contienen fluoruros. Sin embargo los fluoruros, como cualquier nutriente o droga, tiene efectos benéficos o nocivos dependiendo de la concentración, cantidad y momento de la ingesta durante el desarrollo y la vida del individuo. Dentro de los productos fluorados, el más utilizado corresponden a las pastas dentales. Y son justamente las pastas dentales fluoradas las que se han asociado con una parte del aumento de la fluorosis por revisiones narrativas de la evidencia<sup>3</sup>, independiente del nivel de fluoruros en el agua potable<sup>4</sup>.

Sin embargo más que asociarse a una intoxicación aguda, las pastas dentales fluoradas han sido asociadas a un aumento del riesgo de fluorosis debido a la ingesta regular de pequeñas cantidades por niños menores de 5 años<sup>5</sup>.

En consecuencia, Horowitz<sup>6</sup> planteó en 1992 la necesidad disminuir la concentración de fluoruros en las pastas dentales utilizadas en preescolares, basado en la evidencia anecdótica disponible en ese momento.

En la actualidad no existe un consenso acerca de la efectividad y bioseguridad del uso de pastas dentales en preescolares. Algunos arguyen que se deben utilizar con baja concentración de flúor (<500 ppm F) a objeto de reducir el riesgo de fluorosis<sup>7</sup>. Sin embargo, la eficacia anticaries de las pastas dentales con menos de 600 ppm F es cuestionable<sup>8</sup>, lo que aumentaría el riesgo de caries, negando así el beneficio del uso de estas pastas.

Por esto la presente revisión pretende recopilar, analizar y sintetizar de manera sistemática toda la evidencia disponible publicada entre 1987 a la fecha a objeto de :

- determinar la efectividad del uso de pastas dentales fluoradas de 250 ppm, 500 ppm y 1000 ppm en niños de 2 a 5 años de edad para la prevención de lesiones de caries en la dentición temporal.
- determinar el riesgo de fluorosis dental para la dentición permanente de los niños de 2 a 5 años de edad que se encuentran expuestos a pastas dentales fluoradas de distintas concentraciones.
- determinar el riesgo de intoxicación aguda por fluoruros de los niños de 2 a 5 años de edad que se encuentran expuestos a pastas dentales fluoradas de distintas concentraciones.

De esta manera se pretende responder tres preguntas:

1. ¿Cuál es la efectividad del uso de pastas dentales fluoradas de 250 ppm, 500 ppm y 1000 ppm en niños de 2 a 5 años de edad para la prevención de lesiones de caries en la dentición temporal ?
2. ¿Cuál es el riesgo de fluorosis dental para la dentición permanente de los niños de 2 a 5 años de edad que se encuentran expuestos a pastas dentales fluoradas de distintas concentraciones ?
3. ¿Cuál es el riesgo de intoxicación aguda por fluoruros en los niños de 2 a 5 años de edad que se

encuentran expuestos a pastas dentales fluoradas de distintas concentraciones ?

## Metodología

La metodología a utilizar corresponde a una revisión sistemática de la evidencia disponible y su posterior análisis crítico y síntesis cuantitativa. En caso de encontrarse resultados comparables con un nivel de homogeneidad suficiente, se realizará un meta-análisis.

## Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda electrónica en las bases de datos ISI, MEDLINE, EMBASE, SCIELO, CINAHL, BIOSIS, LILACS y Google Scholar. Debido a que se incluyeron todos los artículos científicos disponibles, se formularon estrategias de búsqueda de baja sensibilidad, utilizando los siguientes descriptores y calificadores, los que se iteraran tanto como texto libre o vocabulario controlado. Todas las búsquedas fueron registradas y consignadas en el primer informe inicial. El resultados de las búsquedas se resumen en la Tabla 1.

## Estrategias de búsqueda

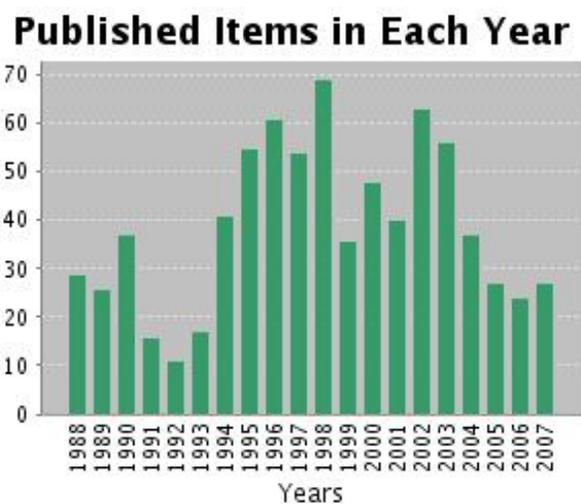
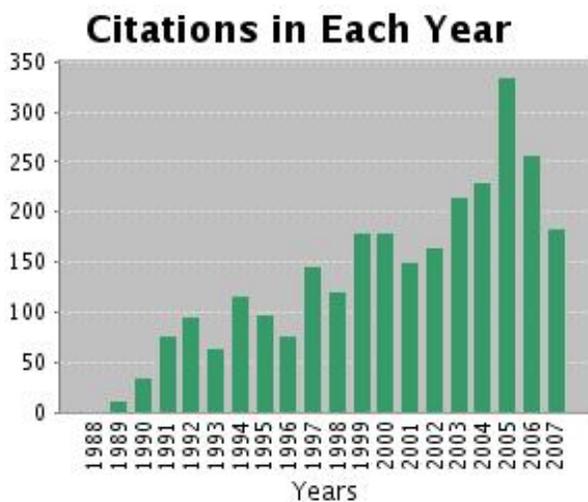
### ISI

Se realizó una búsqueda en la base de datos *ISI* a objeto de identificar la tendencia de publicación de artículos en los últimos años y ver el impacto relativo de los trabajos publicados

Publicaciones encontradas: 115

Citas en promedio por publicación :6.05

*h-index* : 20, indica que hay 20 publicaciones citadas a lo menos por 20 artículos o más. Estas publicaciones corresponden a las más citadas y se revisarán de forma manual para encontrar publicaciones que no hayan sido incluidas en las otras búsquedas.



Pasta dentales fluoradas en preescolares

**ProQuest**

Estrategias de búsqueda:

((dentifrice) OR (dentifrices) OR (toothpaste)) AND ((caries) OR (fluorosis))

(TITLE(dentifrice) OR TITLE(toothpaste)) AND (ABS(caries) OR ABS(fluorosis)) AND (preschool)

Artículos encontrados: 37

**Scielo/LILACS**

Estrategias de búsqueda:

\ "pasta OR dental" OR dentífrico OR dentifrico OR toothpaste OR dentifrice [All indexes]

(dentifrice OR dentifrices) AND (caries OR fluorosis)

fluorosis [Todos os índices] and caries [Todos os índices] and not água [Todos os índices]

Artículos encontrados: 13

**PubMed**

En PubMed se hizo una búsqueda de acuerdo a la estrategia indicada. Adicionalmente se consultaron dos artículos específicos (búsquedas #32 y #33) para encontrar artículos relacionados.

#	Descripción	n
#32	Related Articles for PubMed (Select 14960006) Acta Odontol Scand. 2003 Dec;61(6):347-55.	884
#33	Related Articles for PubMed (Select 12535435) Cochrane Database Syst Rev. 2003; (1):CD002278.	673
<b>#21</b>	<b>Search (toothpaste[TI] OR dentifrice[TI]) AND (fluorosis OR caries)</b>	<b>353</b>
#20	Search toothpaste[TI] AND (fluorosis OR caries) Sort by: PublicationDate	141
#16	Search #2 AND #15	1009
#15	Search ("Fluorides"[MESH] OR "Fluorides, Topical"[MESH] OR "Fluoride Poisoning"[MESH] OR "Sodium Fluoride"[MESH] OR "Calcium Fluoride"[MESH]) OR "Bifluorid 12 "[Substance Name] OR "zinc fluoride "[Substance Name]	25649
#14	Search #7 AND #12	737
#12	Search #9 AND (#10 OR #11)	1315
#11	Search ("Fluoride Poisoning"[MESH] OR "Fluorosis, Dental"[MESH])	2426
#10	Search ("Dental Caries"[MESH] OR "Dental Caries Susceptibility"[MESH])	30585
#9	Search "Dentifrices"[MESH] OR Dentifrice OR Dental Polishes OR Dental Polishe OR "Toothpaste"[MESH] OR "Toothpaste "[Pharmacological Action]	4629
#8	Search #6 AND #7	737
#7	Search (Infant[mh] OR Child[mh] OR Adolescent[mh]) NOT ("animals"[MeSH:noexp] NOT humans[MESH])	2187830
#6	Search #2 AND (#3 OR #5)	1315
#5	Search ("Fluoride Poisoning"[MESH] OR "Fluorosis, Dental"[MESH])	2426
#2	Search "Dentifrices"[MESH] OR Dentifrice OR Dental Polishes OR Dental Polishe OR "Toothpaste"[MESH] OR "Toothpaste "[Pharmacological Action]	4629

Pasta dentales fluoradas en preescolares

### **Guidelines.gov**

*Estrategias de búsqueda:*

fluoride AND toothpaste ALL INDEXES

Artículos encontrados: 6

### **Búsqueda manual**

Para asegurar la exhaustividad de la búsqueda, se revisaron de manera manual las revistas latinoamericanas que llegan a las bibliotecas de las Universidades de Chile y de Valparaíso. Se revisaron particularmente las revistas Odontología Chilena, Revista Dental de Chile, Revista de la Facultad de Odontología de la U Chile y Revista de la Facultad de Odontología de la U Concepción.

Adicionalmente se enviaron correos electrónicos con la información acerca de las tres preguntas planteadas a expertos tanto en Chile como en el extranjero para que comunicaran si tenían alguna referencia adicional o trabajos en proceso de publicación<sup>a</sup>.

Adicional a las revistas nacionales, las revistas que se revisaron manualmente corresponden a:

- Acta Odontológica Venezolana
- Journal of Osaka Dental University
- Odontología Chilena
- Revista Dental de Chile
- Revista Odonto Ciencia.
- Revista de la Asociación Odontológica Argentina.
- Brazilian Dental Journal.
- Revista de la Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Tucumán.
- Pesquisa Odontológica Brasileira. Faculdade de Odontologia da USP.
- Revista da Faculdade de Odontologia. Universidade Federal do RGS.
- Revista Sociedad Argentina de Ortodoncia.
- Revista Odontológica da Universidade de Santo Amaro.
- Universitas Odontológica. Pontificia Universidad Javeriana.
- Odontología Uruguay. Publicación Asociación Odontológica Uruguay.
- FOUBA. Revista de la Facultad de Odontológica de Buenos Aires.
- Brazilian Journal of Oral Science
- Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso

Artículos encontrados: 7

---

a santiago.gomez@uv.cl; rmarino@unimelb.edu.au; avilla@inta.cl; fescobar@udec.cl; sechever@odontologia.uchile.cl

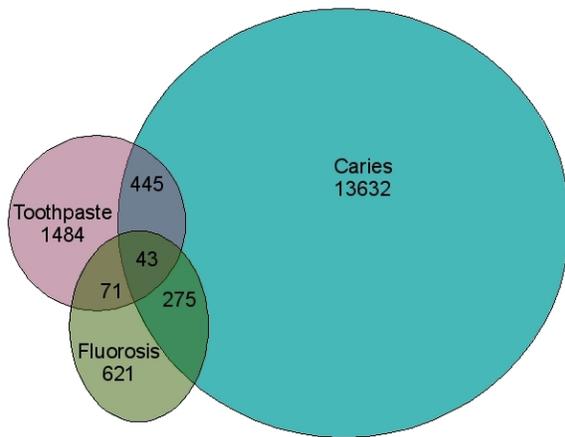
**Búsqueda inversa**

Finalmente se revisó exhaustivamente la bibliografía de las revisiones sistemáticas encontradas, a objeto de identificar literatura gris, las que serán añadidas en forma manual en nuestra revisión (búsqueda inversa).

**Resumen**

*Tabla 1: Resultados de la búsqueda en bases de datos biomédicas.*

Base de datos	artículos encontrados / pertinentes
ProQuest	37 / 3
Scielo/LILACS	13 / 2
PubMed	353 / 20
Guidelines	6 / 6
Búsqueda manual	7 / 1
<b>TOTAL</b>	<b>253 / 32</b>



*Figura 1: Distribución de los artículos indexados en MEDLINE, 1987-2008 acerca de pasta dental, caries y fluorosis como temas principales (MESH)*

**Tipo de estudios**

Para el análisis de caries se consideraron todos los tipos de estudios en menores de 6 años con material y métodos definidos. Se excluyeron del análisis las editoriales, cartas al editor, estudios in vitro y en modelos animales. Se seleccionaron aquellos estudios publicados en el período comprendido entre 1987 a la fecha, sin límite de idiomas.

Para el análisis de fluorosis se realizó el procedimiento anterior sin el criterio de exclusión mencionado, esto es, se consideraron todos los estudios disponibles que tengan el resultado expresado mediante el índice de Dean o el de Thylstrup y Fejerskov (TF).

## Tipo de intervenciones

Se consideraron sólo aquellos estudios donde se aplicaron los fluoruros en forma tópica mediante una pasta dental. Éstos se analizaron mediante la concentración del ion fluoruro, independientemente del agente de fluoruro utilizado. El grupo control correspondió a aquellos pacientes que recibieron una pasta dental no fluorada o una pasta dental con una concentración de fluoruro diferente a la del grupo intervención. La principal comparación fue entre grupos con pastas dentales fluoradas versus pastas dentales no fluoradas o de distinta concentración. Se excluyeron todos aquellos estudios donde la intervención comprendía la aplicación de algún otro componente activo como por ejemplo: chlorhexidina, sellantes, aplicación de fluoruros mediante otros productos o chicles.

## Tipos de participantes

Se consideraron para efectos de la efectividad sólo aquellos estudios que incluyeron a niños menores de 5 años al comienzo del estudio. Para la evaluación del fluoruro como factor de riesgo de fluorosis se incluyeron todos los estudios debido a que se esperaba que alguno de ellos tuviese alguna información de interés que solo es posible analizar en grupos etarios mayores de 6 años. No se consideró el nivel inicial de caries, estrato socioeconómico, nivel de fluoruración del agua potable ni grupos especiales.

## Criterios de inclusión

Se utilizaron dos niveles de criterios de inclusión. En primer lugar se clasificó cada estudio de acuerdo al nivel de evidencia en ALTA, MEDIA, BAJA, NO CLASIFICABLE de acuerdo al análisis propuesto en los anexos. Aquellos estudios que contenían los datos necesarios fueron incluidos en un análisis cuantitativo. Los estudios se dividieron en aquellos enfocados a determinar la efectividad y aquellos enfocados a evaluar el riesgo de fluorosis. Para evaluar la efectividad, los datos extraídos fueron la diferencia estandarizada de medias o el detalle de los resultados por grupo, mientras que para evaluar los factores de riesgo de fluorosis, los datos extraídos fueron los odds ratio (OR) con sus intervalos de confianza (IC).

## Tipos de resultados a medir

### **Caries**

*Primario:* cambios en la experiencia de caries, ya sea a nivel dentario (ceod/COPD) o de superficies (ceos/COPS). Este cambio corresponderá a  $DIFERENCIA = \frac{\text{diferencia de caries en el grupo control} - \text{diferencia de caries en el grupo tratamiento}}{\text{diferencia de caries en el grupo control}}$ . Se realizaron análisis por separado para aquellos estudios con el criterio tradicional de la OMS ( $c_3eo/C_3OP$ ) y aquellos con el criterio contemporáneo (ceo/COP) y la proporción de niños libres caries a nivel dentinario/cavidades.

*Secundarios:* episodios de dolor, uso de antibióticos, uso de anestesia general.

Se excluyeron aquellos estudios que utilizaron medidas clínicas sustitutas como reducción del biofilm, nivel de secreción salival, de fluoruros, medición de bacterias, etc.

## **Fluorosis**

*Primarios:* registro clínico de fluorosis con la escala de Dean o la escala de Thylstrup y Fejerskov (TF). Se realizaron análisis por separado para cada escala. Se consideraron como fluorosis estéticamente significativas aquellas en la clasificación de Dean leves o peores y en la escala de Thylstrup y Fejerskov con un índice de tres o más. Debido a lo anterior cualquier estudio que utilizó otro índice fue descartado para su análisis. Sólo se analizó el efecto de los fluoruros en la dentición permanente, en cuanto a riesgo (riesgo y odds) y relacionada con el efecto (riesgo relativo y absoluto).

*Secundarios:* no se utilizaron medidas secundarias para fluorosis.

## **Estrategia de análisis**

Cada artículo fue evaluado por dos revisores. En caso de desacuerdo, un tercero dirimió la situación. Se analizó de manera crítica la calidad de los artículos con una metodología correspondiente a serie de casos, estudios de cohortes, de casos y controles, estudios clínicos y revisiones sistemáticas. Para estos estudios se utilizaron plantillas de extracción de la información adjuntas en la sección de Anexos . Estas plantillas se almacenaron en una base de datos *OpenOffice Base*, de la cual se generaron tablas de resumen con la información relevante.

Cuando se encontraron estudios con resultados para ser incluidos en un meta-análisis, se utilizó el programa *EPIDAT* para generar las estadísticas pertinentes. Cuando los datos fueron susceptibles de análisis, se graficó la magnitud del efecto con un intervalo de confianza del 95%. Se analizó la heterogeneidad de resultados de distintos trabajos de manera visual y mediante el estadístico Q.

## **Detalle de la síntesis de datos**

Para datos dicotómicos se estimó el efecto de la intervención (pasta dental con fluoruros) mediante el riesgo relativo y su IC del 95%. Para datos continuos se utilizaron las diferencias promedios de DIFERENCIA (ver página 11). La heterogeneidad se determinó mediante la prueba de Dersimonian y Lairds. Solo aquellos estudios fueron incluidos en el meta-análisis. Los datos dicotómicos se combinaron mediante el riesgo relativo, así como las DIFERENCIAS promedios para los datos continuos. Se utilizó de preferencia un modelo de efectos aleatorios. El test de significancia para las discrepancias se determinó mediante el test de Dersimonian y Laird's para heterogeneidad y el estadístico Q. Se realizaron análisis de sensibilidad

### ***Extracción de datos y valoración de la calidad del estudio***

Los datos se extrajeron mediante planillas ad-hoc para cada tipo de estudio. Dos evaluadores, uno del grupo de investigadores y otro externo, completaron las planillas. Se seleccionaron aleatoriamente cinco planillas para determinar la concordancia interexaminadores, la que se estimó mediante el estadístico kappa de Cohen en un 78% (buena concordancia). Todas las planillas fueron revisadas por el investigador principal y en caso de desacuerdo se dirimía mediante un tercer evaluador externo. En aquellos casos donde faltara algún dato se contactó con el autor del estudio. La valoración de la heterogeneidad se realizó mediante la prueba de heterogeneidad de Dersimonian y Laird's. La valoración del sesgo reportado se identificó mediante la prueba de Begg y la síntesis de datos mediante un meta-análisis acumulado de efectos aleatorios. Posteriormente se realizó un análisis de sensibilidad.

Es preciso señalar, que para el análisis de las pastas dentales como factor de riesgo, se consideraron sólo los datos de aquellos estudios que presentaban un análisis de regresión logística, compensando la presencia o ausencia de flúor en el agua potable, con el objeto de hacerlos comparables.

### **Selección de estudios**

Se seleccionaron todos aquellos estudios que contenían una sección de material y métodos y abarcaban el rango etario (de 0 a 5 años de edad). Se incluyeron aquellos estudios de fluorosis que debido a sus características implicaban la exposición a pastas dentales fluoradas entre los 0 a 5 años de edad del participante.

### ***¿Cuál es la efectividad del uso de pastas dentales fluoradas de 250 ppm, 500 ppm y 1000 ppm en niños de 2 a 5 años de edad para la prevención de lesiones de caries en la dentición temporal ?***

**Resumen:** las pastas dentales fluoradas disminuyen en un 21 a 43%% la incidencia de caries en la dentición temporal. El uso de pasta dentales de >1000 ppm provee la mayor eficacia en niños con lesiones activas y aun cuando algunos estudios muestran que no hay diferencia en la dentición temporal, sí aparece una diferencia en la dentición permanente. El aumento de 500 ppm provee una reducción adicional de un 6% en la incidencia de caries. Los datos disponibles no permiten un análisis cuantitativo.

Las revisiones sistemáticas disponibles encuentran pocos estudios realizados en preescolares. La revisión Cochrane (2003)<sup>13</sup> encuentra un estudio de 1982 cuyos autores reportan una reducción sustancial en el incremento de caries (37%) pero indican que la evidencia es escasa para la dentición temporal.

Otra revisión, realizada por Twetman et al. (2003)<sup>9</sup> contiene tres estudios de interés que analizan en la sección efecto de la concentración de fluoruro. Concluyen, al igual que la revisión Cochrane<sup>13</sup>, que la evidencia es poco concluyente y que se puede estimar que las pastas dentales es efectiva para prevenir y disminuir la progresión de caries en la dentición primaria.

Ammari et al.(2003)<sup>8</sup> no encuentran estudios en preescolares, mientras que la presente revisión encuentra un estudio recientemente publicado<sup>15</sup>. Concluimos que la evidencia es escasa, pero no hay razón para considerar que los efectos de las pastas dentales en cuanto a beneficios, no sean extrapolables a la dentición primaria.

## Pasta dentales fluoradas en preescolares

Steiner et al.(2004)<sup>10</sup> encuentra que una pasta dental fluorada de 1,000 ppm provee un 30% menos incremento de caries que un placebo no fluorado y 14% menos que una pasta con 250 ppm.

Chaves et al. (2002)<sup>11</sup> no encuentran ningún estudio para la dentición temporal.

En la Tabla 2 se muestra un resumen de los estudios clínicos disponibles acerca de la efectividad de las pastas dentales fluoradas en preescolares

Tabla 2: Resumen de estudios clínicos disponibles sobre la efectividad de las pastas dentales fluoradas en la dentición temporal.

Estudios que comparan distintas concentraciones								
Autor, año	intervención (ppm)	control (ppm)	n	edad (años)	pérdida	duración	Resultados ; (PF)	
Davies, 2002	440 / 1450	Placebo	7422	1	50%	4-5 años	2,5 / 2,2 / 2,6 ; (16% )	
Winter, 1989	550	1050	3040	2	21%	3	2.2 / 2.5 ; (NS)	
Ellwood, 2004	440	1450	3467	1	53%	5 años	2.2 / 1.5	
Estudios de efectividad efectuados con supervisión de adultos								
Autor, año	Diseño	intervención (ppm)	control	n	edad (años)	pérdida	duración	Efecto cambio ceo(s)
Schwarz, 1998	CCT	MFP 1,000	sin intervención	289	3	13%	3	3.6/6.3
Curnow, 2002	RCT	NaF 1,000	sin intervención	534	5	14%	2	c <sub>1eo</sub> 0.69 / 1.1 c <sub>3eo</sub> 0,192 / 0,455
Estudios de efectividad efectuados sin supervisión de adultos								
Autor, año	Diseño	intervención (ppm)	control (ppm)	n	edad	pérdida	duración	Efecto cambio ceo(s)
Davies, 2002	RCT, SB	NaF 440/1,450	Placebo	7422	1	50%	4 - 5	2.5 / 2.2 / 2.6
Winter, 1989	RCT, DB	MFP-NaF 550	1,055	2177	2	21%	3	2.2 / 2.5
Cahen, 1982	RCT, DB	1,500	Placebo	2500	6 - 8	20%	3	13.6 / 9.4 / 18.3

PF=Fracción de prevención; c<sub>1eo</sub>= caries no cavitada, c<sub>3eo</sub>=caries cavitada, CCT=estudio clínico controlado, RCT=estudio clínico aleatorio, MFP=monofluórfostato, NaF=fluoruro de sodio, SB=ciego simple, DB=doble ciego

### Efectividad de las pastas dentales fluoradas en la dentición temporal

La evidencia de revisiones sistemáticas de estudios clínicos apoya la efectividad de las pastas dentales fluoradas, con una fracción de prevención entre el 21 al 43%. La magnitud del efecto esta reportada por Marinho quien indica que el número necesario para tratar (NNT) para prevenir un evento de caries en una población infantil con alto riesgo de caries (ceo(d) anual = 2.6) equivale a 1.6 niños durante tres años, mientras que para una población en bajo riesgo (ceo(d) anual =1.1) el NNT es de 3.7 niños por

tres años. Marinho analiza solamente un estudio, de 1982, y reporta una reducción del incremento de caries de 37%<sup>12</sup>.

### **Efecto del tipo de fluoruro**

No existe evidencia que avale la superioridad de un tipo de fluoruro en comparación a otro, como por ejemplo entre el Fluoruro de Sodio (NaF) y el Monofluorofosfato (MFP).

### **Efecto de la concentración de fluoruro**

Twetman et al. (2003)<sup>10</sup> mediante una revisión sistemática encontraron cuatro estudios, dos de baja calidad, uno de media y uno de alta calidad. Los dos de baja calidad mostraron que la pasta de baja concentración (440 ppm) no tenían diferencias significativas con las de concentración normal (1,450 ppm), mientras que los estudios de mejor calidad encontraron una diferencia a favor de las pastas dentales con mayor concentración (1,055 ppm) en comparación con una de baja concentración (550 ppm). Concluyen que hay evidencia limitada para la diferencia de efectividad entre una pasta dental de baja concentración de fluoruros versus una de concentración normal en la dentición temporal. Encontraron que la evidencia de la prevención de caries por pastas dentales fluoradas en la dentición primaria no es concluyente. Presentan el dato de interés que el uso de una pasta dental de 400 vs 1,055 ppm en la dentición temporal muestra una diferencia significativa en la incidencia de caries de la dentición permanente a partir de los 9 años de edad a favor de la pasta de 1,055 ppm.

Ammari et al. (2003)<sup>8</sup> comparó la efectividad de pastas que contenían menos de 600 ppm F con aquellas que contenían al menos 1,000 ppm. Siete artículos cumplieron los criterios de inclusión y se subdividieron en aquellos que utilizaban 250 y 500 ppm. Las pastas con 250 ppm eran significativamente ( $p < 0.002$ ) menos efectivas que las pastas estándar, con un incremento de COP entre 0.6 y 0.7 mayores que las de 1,000 ppm. Solamente dos estudios incluyeron pastas de 500 ppm y no se pudieron considerar en el meta-análisis. En su momento no encontró evidencia de efectividad en dentición temporal para las distintas concentraciones.

Ellwood et al. (2004)<sup>13</sup>, en un estudio clínico de alta calidad donde comparan la efectividad de pasta dental de 440 contra 1,450 ppm según nivel de deprivación, encuentran que el ceo(d) final para la pasta de 440 ppm en el grupo menos deprivado es de 2.2 mientras que la pasta de 1,450 obtuvo un ceo(d) de 1.5. Esto representa una reducción absoluta de 0.7 en el índice ceo(d). Esta diferencia disminuye hacia los grupos más deprivados, donde la diferencia no es significativa. Estos resultados concuerdan con el estudio previo de Davies et al. (2002)<sup>14</sup> donde encuentran un 16% de reducción adicional con la pasta de 1,450 ppm vs 440 ppm en niños deprivados en área no fluorada. Por esto, Ellwood et al. (2004)<sup>13</sup> cuestionan la recomendación del uso de pastas dentales de bajo contenido en fluoruro dado que aumenta la inequidad en el índice de salud oral ceod, sin que el beneficio por la disminución del riesgo de fluorosis esté comprobado. Estos estudios se realizaron en zonas sin fluoruros en el agua potable.

Davies et al (2004)<sup>14</sup>, en una comunidad no fluorada, probaron el suministro cuatrimestral de pastas dentales fluoradas a preescolares entre 12 meses de edad hasta los 5 años, como parte de un programa de salud, obteniendo una reducción de caries de un 16% en el grupo que utilizó pastas con concentración de 1,450 ppm F, mientras que el grupo que recibió pastas de 400 ppm F no obtuvo una reducción significativa. El realizar un análisis por subgrupo, considerando el nivel de deprivación, los resultados muestran que el cuartil más deprivado obtuvo, tanto para el grupo de 1,450 (ceod=2.7) como

de 400 ppm F (ceod=2.9) un ceod final cercano a 2.5 luego de utilizar pasta dental desde los 12 meses hasta los 5 años, mientras que el grupo menos deprivado obtuvo una diferencia significativa entre el uso de 1,450 ppm F (ceod=1.4) y 400 ppm F (ceod=2.2).

En la Tabla 3 se muestran los resultados obtenidos en un estudio clínico<sup>15</sup> diseñado específicamente para evaluar la efectividad anticaries de una pasta dental de 500 ppm versus una de 1,100 ppm en niños con caries activas y detenidas (zona con F = 0.3 ppm), donde se muestra que las pastas dentales de 1,100 ppm es más efectiva que la de 400 ppm en inactivar y prevenir la aparición de nuevas lesiones.

Tabla 3: Resultados estudio clínico de Lima et al. 2008<sup>15</sup>.

	concentración de fluoruros en las pastas dentales		valor de p
	500 ppm	1,100 ppm	
lesiones activas luego de un año	3	1.5	0.0014
lesiones detenidas luego de un año	1.5	2.1	0.0052

Concluyen Lima et al (2008)<sup>15</sup> que las pastas de 500 y 1,100 ppm son equivalente en niños con baja actividad cariogénica o con lesiones detenidas, mientras que existe una diferencia a favor de las pastas de 1,100 ppm para niños con caries activas, con una diferencia neta de progresión -detención de 3.1 nuevas lesiones<sup>15</sup>. Este estudio aclara la duda de porqué habían variaciones en los resultados del estudio de Winter et al (1989)<sup>56</sup> ya que no se había considerado la actividad de caries inicial. Ambos estudios se realizaron en zonas sin abasto óptimo de fluoruros en el agua potable. Lo anterior es concordante con el conocimiento actual que se tiene del rol de los fluoruros en el proceso de la caries, donde su eficacia es dependiente de su concentración (dosis-dependiente). Reportes preliminares in-situ indican que a mayor concentración salival de fluoruros mayor es su eficacia<sup>16</sup>.

De lo anterior podemos concluir que en una zona óptimamente fluorada o en niños de bajo riesgo o sin actividad cariogénica el uso de pastas de 1,000 o menos cantidad de fluoruros es equivalente. Mientras que para niños en alto riesgo de caries o con lesiones activas, el uso de pastas de 1,100 ppm provee mayor eficacia, con una reducción de cerca de tres lesiones menos por año en comparación al uso de una pasta con menor concentración.

### **Efecto de la supervisión del cepillado**

No se encontraron estudios realizados en la dentición temporal. Twetman et al(2003)<sup>10</sup> encontraron cuatro artículos, todos catalogados como evidencia de alta calidad que muestran una mayor efectividad anticaries del cepillado supervisado versus no supervisado para la dentición permanente. La fracción de prevención para el cepillado con pasta dental fluorada fue de 12% para el supervisado y de 3,9% para el no supervisado. Un estudio clínico realizado en Escocia (57% niños con caries) muestra que luego de dos años de un programa de cepillado supervisado de pasta dental en menores de 6 años reduce las caries entre un 32 al 56% en comparación al uso sin supervisión. No hay razón para creer que estos resultados no se puedan extrapolar a la dentición temporal en cuanto a que un programa de cepillado supervisado es más efectivo que uno sin supervisión.

Se concluye que el uso supervisado de pasta dental en preescolares lo hace más efectivo para la

prevención y el tratamiento de la caries.

### **¿ Cuál es el riesgo de fluorosis dental para la dentición permanente de los niños de 2 a 5 años de edad que se encuentran expuestos a pastas dentales fluoradas de distintas concentraciones ?**

**Resumen: el riesgo viene dado por el uso antes de los 24 meses. Si las pastas dentales se utiliza en la forma indicada (supervisada, pea-size (tamaño de una arveja), no más de dos veces al día y expectorando) no hay riesgo de fluorosis dental, independiente de la concentración de fluoruros.**

El descubrimiento de las propiedades anticariogénicas de los fluoruros marca un hito en la Odontología. A partir de la década del 90 algunos autores, basados en evidencia anecdótica o extrapolación de estudios in-vitro, comenzaron a discutir acerca del uso apropiado de fluoruros y su balance con el riesgo de fluorosis dental. La industria recogió el llamado de los expertos y desarrolló una serie de productos de acuerdo a las exigencias de la comunidad odontológica: con bajo contenido de flúor y con menos espuma. Adicionalmente, agregaron elementos, como sabores o dibujos en los envases, llamativos para incentivar el hábito del uso de pasta dental. Procederemos a documentar que factores del uso de pasta dental fluorada influyen en el riesgo de fluorosis.

Para establecer un factor de riesgo se requiere que el factor propuesto cumpla con varios requerimientos, entre ellos *temporal* (debe estar presente antes del efecto), *dosis* (un aumento en la dosis aumenta el efecto) y *presencia* (su remoción debe eliminar el efecto).

El mecanismo que explica la fluorosis postula que la presencia de fluoruro en una concentración plasmática superior a 1 µg/ml/kg de peso durante el período de formación del esmalte es una de las causas. Teóricamente el fluoruro capta el calcio plasmático, mineral necesario para que las enzimas disuelvan la matriz orgánica del esmalte la cual será reemplazada por hidroxipatita. Es por esto que el riesgo de fluorosis no es constante en la vida de un individuo.

Es necesario enfatizar que la fluorosis dental es un efecto sistémico consecuencia de la ingesta y absorción de fluoruros durante el desarrollo dentario, por lo cual, al considerar los factores de riesgo se deben incluir todas las fuentes de ingesta de fluoruros.

Los estudios de los cuales se extrapolan concentraciones de toxicidad crónica, esto es, que sugieren riesgo de fluorosis, han sido realizados en ratas<sup>17</sup> y hasta el momento no hay estudios realizados en humanos que determinen de manera exacta el periodo de la ingesta y la concentración necesaria para desarrollar fluorosis en humanos. Hay que tener en cuenta que dos factores impiden la realización de este tipo de estudios: consideraciones éticas y la amplia disponibilidad de fuentes fluoradas a las que están expuestas las personas, por lo que estimar con total precisión la ingesta para el valor de riesgo es prácticamente imposible.

No obstante lo anterior, una pregunta fundamental sería cuánta es la ingesta de fluoruros necesaria para desarrollar fluorosis en la dentición permanente. La primera estimación documentada es la de McClure (1943)<sup>18</sup> quien estimaba, basado en un estudio transversal, una ingesta de 0.05 mg F/kg de peso. Ahora la referencia más citada<sup>19</sup>, correspondiente a una revisión narrativa, resume de manera asistemática la evidencia disponible hasta 1992, indicando que la fluorosis se considera probable por la ingesta de entre 0.03 a 0.1 mg de fluoruro por kg de peso durante la infancia.

Los estudios observacionales identifican la edad crítica para el control de la ingesta de flúor en las

pastas dentales es cerca de los 24 meses, donde el OR aumenta hasta 1.30 (1.02, 1.65). La mediana de la ingesta en los casos a los 24 meses fue de 0.017 (0.006, 0.035) mg F por kilogramo. El periodo crítico comprendería una ventana entre los 12 a 32 meses de edad del infante<sup>20</sup>, lo que se encuentra apoyado por evidencia proveniente de una revisión sistemática<sup>43</sup>.

En 1991, Ripa<sup>21</sup>, en una revisión narrativa, estimó la ingesta promedio de fluoruros de un preescolar que se cepilla dos veces al día con una pasta dental del 1,100 ppm F en 0.27 mg y concluyó que el uso de pasta es un factor de riesgo de fluorosis.

Hasta el momento la evidencia que apoya esta relación lo hace de manera circunstancial, estableciendo sólo de manera consistente el uso antes de los 24 meses. Sin embargo investigadores europeos proponen un rango más bajo, entre 0.03 a 0.10 mgF/kg de peso<sup>22</sup>. Sin embargo estos valores predicen una mayor prevalencia de fluorosis en zonas óptimamente fluoradas que la observada<sup>23</sup>. Es por esto que se ha identificado que en humanos la ingesta sumativa representa el principal factor de riesgo de fluorosis más que una sola fuente.

El diseño de los estudios en humanos para determinar la ingesta de fluoruros por las pastas dentales abarca dos métodos principales: (a) el uso de marcadores que son recuperados en la orina o heces y (b) la sustracción de la cantidad de pasta dental recuperada luego de su uso (método gravimétrico). Es necesario considerar que ambos métodos tienen serias consideraciones metodológicas, por cuanto el método del marcador tiende a subestimar la cantidad del marcador excretado debido a la dificultad para recuperarlo, mientras que el método gravimétrico tiende a sobreestimar la ingesta, dado que cualquier diferencia entre la pasta utilizada y la ingerida se asume como ingresada al torrente plasmático.

Aun con las diferentes metodologías utilizadas, todos los estudios concuerdan en que la ingesta de fluoruros por las pastas dentales es frecuente y generalmente significativa.

La mayoría de los estudios de riesgo de fluorosis presentan deficiencias metodológicas de importancia. Asimismo, la mayoría carece de poder estadístico para analizar varias variables o se enfocan en un solo factor, como la frecuencia de uso y dejan de lado otros como la ingesta o no de la pasta utilizada

Do y Spencer (2007)<sup>24</sup> realizan el siguiente análisis a partir de los datos de un estudio longitudinal en Australia: a nivel poblacional, el impacto de efecto negativos (donde el riesgo relativo (RR) es  $> 1$ ) se puede medir mediante el Riesgo Atribuible Poblacional (RAP) que define la proporción de casos (niños con fluorosis) atribuidos a la exposición en la población. Por otro lado, el efecto preventivo (RR  $< 1$ ) se puede medir con la Fracción Poblacional Prevenida (PPF), que define la proporción de casos (niños con caries) que se previenen mediante la exposición de la población.

Ambas medidas son de carácter absoluto para evaluar el beneficio o riesgo de población a una exposición. En base a lo anterior estiman los parámetros que se muestran en la Tabla 4.

*Tabla 4: Riesgo atribuible poblacional (PAR), Fracción prevenida poblacional y Cambio potencial en el número de casos (por 1000 niños con TF 2+ (prev=11.3%) o caries a los 6 años (prev=32.3%). De Do y Spencer 2007<sup>24</sup>.*

	Fluorosis		Caries	
	PAR	Cambio potencial	PPF	Cambio potencial
Exposición al agua potable fluorada desde el nacimiento	55.7 (37.9, 61.6)	63	34.3(5.7, 50.9)	111
Comenzar a usar pasta antes de los 30 meses de edad	28.8 (-8.2, 43.8)		29.3 (7.9, 34.5)	95
Uso de pastas de 1,000 ppm F en comparación a 400 ppm F	26.8 (14.5, 33.4)	30	-5.5 (-27.0, 8.0)	
Uso de mínima cantidad o mayor	23.5 (-10.5, 42.1)		5.3 (-31.2, 28.2)	
Expectorar la pasta sobrante	32.6 (7.8, 45.6)	37	10.4 (-7.5, 21.5)	
Tragar la pasta sobrante	44.3 (27.7, 53.1)	50	-0.3 (-29.6, 19.1)	

Curiosamente, a pesar de estos resultados, Do y Spencer<sup>24</sup> sugieren como estrategia para disminuir la prevalencia de fluorosis, sin alterar la efectividad de las pastas dentales, el uso de concentraciones menores de 500 ppm F, junto con la recomendación de comenzar su uso a los entre los 19 a 30 meses de edad y expectorar luego de su uso. A pesar de la validez de su estudio, la relevancia es discutible, por cuanto es necesario considerar que la prevalencia de caries de Australia fue estimada en 32.3% a los 6 años, mientras que en Chile es de 70.3%<sup>25</sup>.

Una revisión narrativa indica que las pastas dentales son una fuente importante de fluoruros<sup>26</sup>. Desde inicios de los 90s algunos autores, basados en evidencia de cuestionable validez, han planteado su preocupación por la relación entre la fluorosis dental y la ingesta de pasta dental fluorada en preescolares<sup>27</sup> y a partir de eso han propuesto la reducción de la concentración de fluoruros por debajo de 1,000 ppm<sup>28, 29</sup> así como recomendar utilizar no más del tamaño de una arveja (pea-size (tamaño de una arveja)) de pasta dental<sup>30, 31, 32</sup>.

La recomendación de utilizar pastas dentales con bajo contenido de flúor (550 ppm) para disminuir la prevalencia de fluorosis no tiene evidencia experimental que la sustente. Por el contrario, el único estudio clínico publicado no encontró diferencias significativas en la prevalencia y severidad de fluorosis en preescolares que utilizaron pasta dental con bajo (550 ppm) y alto (1,050 ppm) contenido de flúor<sup>33</sup>.

Para tener una visión del contexto, vamos a examinar cada factor por separado.

## **Factores que influyen en el riesgo de fluorosis asociado al uso de pastas dentales fluoradas**

Estudios observacionales muestran que cerca del 30% de los niños aplican ellos mismos las pastas

dentales en su cepillo<sup>34</sup>. La cantidad promedio utilizada por cepillado varía entre 0.50 a 0.80 g sin que la cantidad este relacionada de manera consistente con la edad.

La cantidad ingerida varía de manera inversamente proporcional con la edad, desde 0.346 mg F (0.33 g de pasta dental de 1,100 ppm) a los dos años a 0.24 mg F (0.22 g de pasta) a los cuatro y 0.18 mg F (0.16 g de pasta) a los siete años. Al mismo tiempo, la cantidad ingerida se comporta de la misma manera, declinando desde un 65% en los dos años a 49% entre los tres y cuatro y 34% entre los cinco y los seis<sup>35</sup>. Esto se explica porque los niños pequeños tienden a enjuagarse y expectorar menos que los mayores<sup>35</sup>.

### ***Efecto del uso antes de los dos años de edad***

El aumento del riesgo de fluorosis dental asociado al uso de pasta dental antes de los 24 meses de edad del niño está reportado de manera consistente en la literatura<sup>66,71,43, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42</sup> y es el principal factor de riesgo identificado para fluorosis derivado del uso de pasta dental fluorada

El estudio con el diseño más robusto corresponde al de Osuji et al (1988)<sup>41</sup> et al quien encuentra que el uso de pasta antes de los dos años explica el 72% de los casos de fluorosis (OR=11, CI 4.83, 25.22)

Un meta-análisis<sup>43</sup> intentó encontrar un momento específico de riesgo de fluorosis para los incisivos centrales maxilares. Concluye que no existe un periodo específico de la formación del esmalte que se puede identificar de "crítico". La revisión indica que más que un periodo específico es la duración de la exposición a fluoruros durante la amelogénesis lo que parece explicar el desarrollo de la fluorosis dental en los incisivos centrales maxilares.

En la Figura 2 se graficó el meta-análisis acumulado de efectos aleatorios, donde se observa un OR de 2.5 para el uso de pasta con fluoruros (cualquier tipo) antes de los 24 meses de edad.

Pasta dentales fluoradas en preescolares

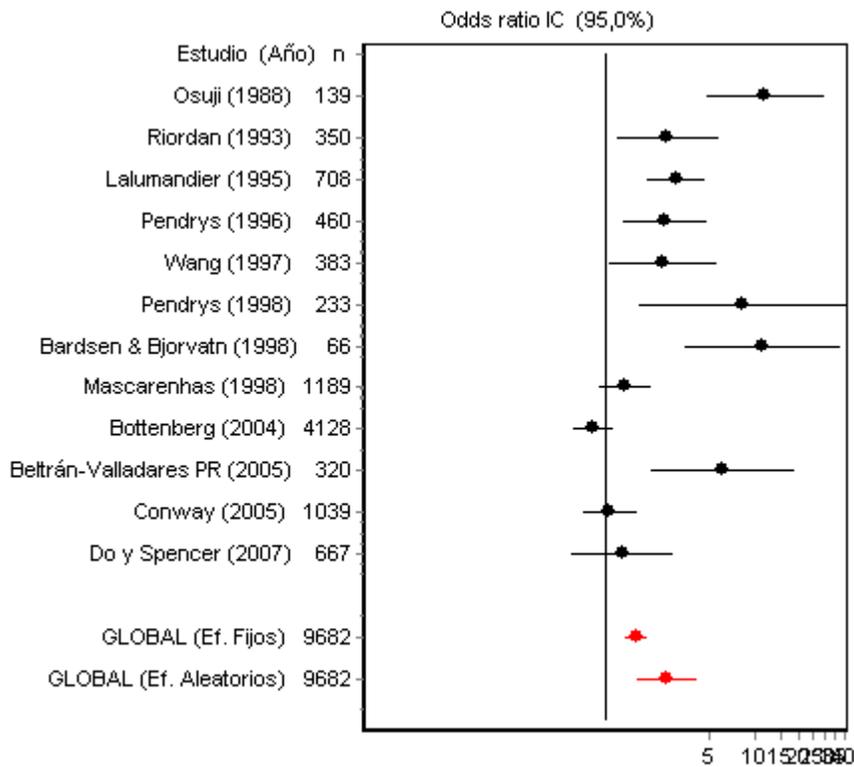


Figura 2: Uso antes de 24 meses: OR 2.5 (IC 1.6, 4.1).

**Efecto del uso más de dos veces al día**

Conway et al (2005)<sup>36</sup>, Pendrys (1994)<sup>44</sup>, Bottenberg et al (2004)<sup>45</sup> y Mascarenhas y Burt (1998)<sup>46</sup> asocian el uso más de dos veces por día con un incremento del riesgo de fluorosis dental. Al meta-análisis acumulado de efectos aleatorios se obtiene un OR de 1.33 (1.11, 1.59) (Figura 3).

## Pasta dentales fluoradas en preescolares

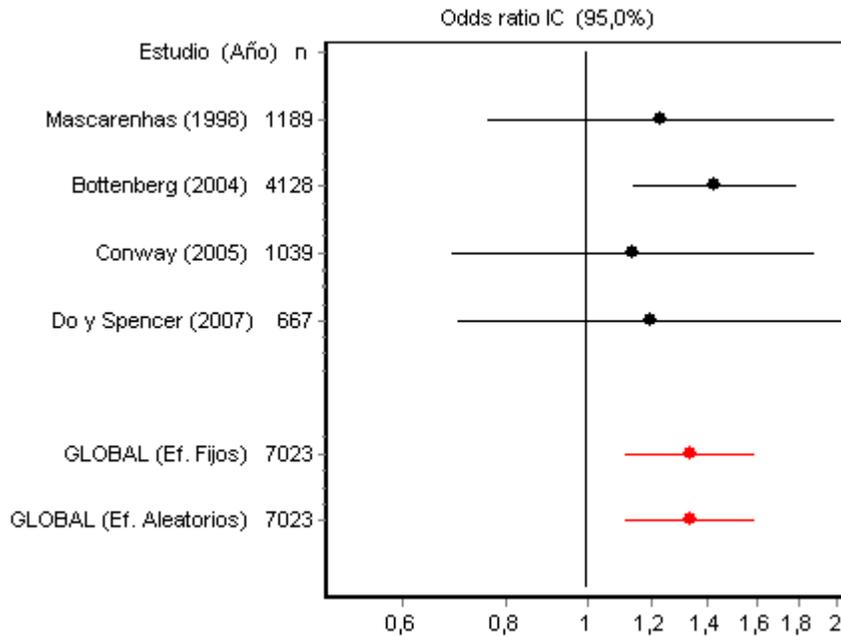


Figura 3: Frecuencia > 2 veces al día: OR 1.33 (IC 1.11, 1.59)

### Efecto del uso de una cantidad mayor a una arveja

Todas las guías clínicas disponibles indican el uso de una pequeña cantidad de pasta, usualmente no mayor al tamaño de una arveja (pea-size (tamaño de una arveja)). Existe un estudio observacional<sup>47</sup> que muestran que esta recomendación puede ser reforzada indicando a los pacientes y padres dispensar las pastas dentales en forma transversa en el cepillo, como se indica en la Figura 4.



Figura 4: Técnica transversa que minimiza la cantidad de pasta dental colocada en el cepillo.

En la Figura 4 se graficó el meta-análisis acumulado de efectos aleatorios. Todos los estudios incluidos son de pasta igual o superior a 1,000 ppm.

## Pasta dentales fluoradas en preescolares

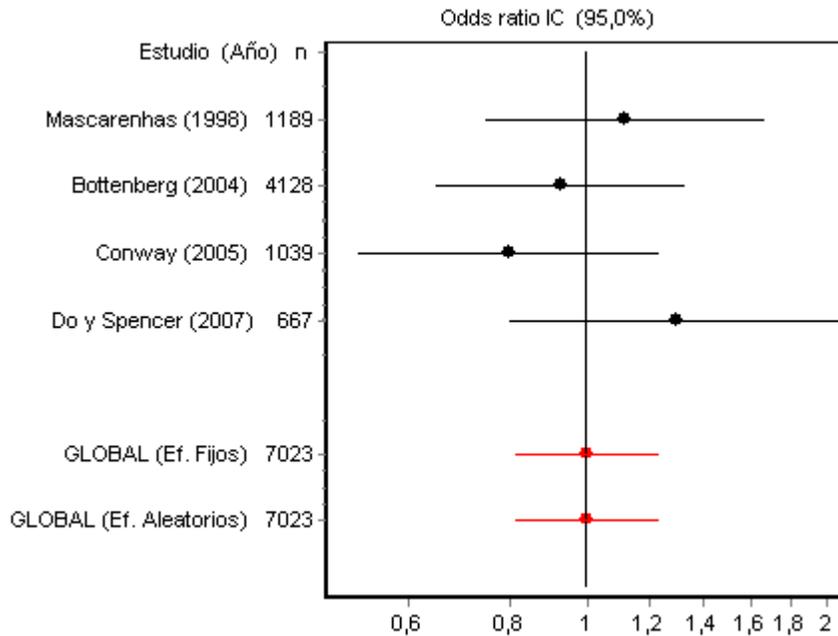


Figura 5: Uso de pasta mayor a una arveja: OR 1.0 (CI 0.8, 1.2).

### ***Efecto de la ingesta***

El factor más importante para el riesgo de fluorosis es la ingesta de las pastas dentales fluoradas, independiente de su concentración. Numerosos estudios observacionales cuantifican la ingesta, la que se puede estimar en unos 0.29 mg. De acuerdo a la opinión de expertos, valores de ingesta superior a 0.24 mg coloca al niño en riesgo de fluorosis. Gómez y Marianjel<sup>48</sup> estiman en una población de preescolares chilenos que el 45.3% de los niños entre 3 a 5 años ingiere una cantidad suficiente de fluoruro proveniente de las pastas dentales (>0.24 mg F) en riesgo de fluorosis debido a la ingesta de pasta.

Sin embargo la evidencia encontrada al respecto es contradictoria: por una parte Do y Spencer (2007), Wang (1997) y Riordan (1993) encuentran un asociación mientras que Mascarehns y Burt (1998) no. Esto se puede explicar por las distintas concentraciones de fluoruros en el agua potable así como el acceso a otras fuentes de fluoruros. El estudio de Mascarehns y Burt fue realizado en una población india con escaso acceso a otras fuentes de fluoruros, por lo que refuerza el hecho que la fluorosis se asocia a la multi ingesta sistémica más que a un factor en particular.

*Tabla 5: Uso de pasta dental e ingesta en preescolares (por cepillado) Modificado de Stookey.*

Edad del infante	Referencia	Pasta utilizada (g)	Pasta ingerida (%)	Ingesta de fluoruro (mg)
1	Chowdhury et al 1990	n.d.	n.d	0.34
1-3	Almeida et al. 2007 <sup>49</sup>	0.49	n.d.	0.39
2-3	Simard et al 1989	0.46	60	0.30
3	Naccache et al 1990	0.50	36	0.18
3	Bruun y Thylstrup 1988	0.55	n.d.	n.d
3	Gomez y Marianjel 1994	0,15	n.d	0,29
3-6	Xue 1999	n.d.	26	0.33
3-10	Salama et al 1989	1.00	36	0.36
4	Simard et al 1989	0.78	50	0.43
3	Gomez y Marianjel 1994	0.13	n.d	0.24
5	Naccache et al 1990	0.47	23	0.11
3	Gomez y Marianjel 1994	0.11	n.d	0.20
5	Simard et al 1989	0.65	34	0.24
Promedios		0.60	37.8	0.29

Toda la evidencia indica que los preescolares consumen más pasta dental de la necesaria y que ingieren un porcentaje importante de esta. Sin embargo la ingesta estimada predice una prevalencia mucho mayor de fluorosis en la población. Esta discrepancia se ha tratado de explicar precisando que el fluoruro que puede ejercer el efecto en el desarrollo del esmalte corresponde al fluoruro plásmatico, el que se ve afectado, entre otras factores, por la presencia de alimentos en el estomago al momento de ingerir la pasta. Es así como Cury et al (2005)<sup>50</sup> mediante un estudio experimental, determina que la absorción de fluoruros se puede reducir si el cepillado con pasta dental fluorada se realiza inmediatamente luego de alguna comida. Esta reducción es del 22-28% luego del desayuno y del 35-39% luego del almuerzo. De lo anterior cabe la recomendación de cepillarse los dientes inmediatamente luego de las comidas

### ***Efecto del enjuague y la expectoración luego del cepillado***

En un estudio observacional, Adair et al<sup>51</sup> indica que la mitad de los niños expectoran, un 22% se enjuagan y 14% hacen ambas cosas. Es de notar que cerca de un 14% no realizan ninguna de estas acciones y es probable que traguen casi la totalidad de la pasta utilizada.

No existen estudios clínicos o de cohorte que verifiquen el efecto en la fluorosis de estas conductas, solo estudios de casos y controles y series de casos. En los estudios disponibles se ha utilizado como marcador sustituto a la ingesta de pasta dental, lo que puede sobreestimar la ingesta de fluoruros por la pasta. La evidencia disponible es insuficiente para determinar si el enjuague o la expectoración es preferible para disminuir el riesgo de fluorosis.

### ***Efecto de la concentración > a 440 ppm***

La evidencia clínica disponible muestra que no hay diferencias significativas en la prevalencia de fluorosis entre niños que utilizaron pasta dental de 440 y 1,450 ppm<sup>52</sup>, <sup>53</sup> o entre 550 y 1050 ppm<sup>54</sup>

En un estudio clínico<sup>53</sup> se comparó la prevalencia de fluorosis en preescolares que usaron 440, 1,450 y un placebo; solo se encontró una diferencia significativa entre el grupo de 1,450 y el resto en el estrato más deprivado. Con este dato, Tavener et al (2004)<sup>53</sup> concluyen que no es recomendable el uso de pasta de 1,450 ppm en preescolares mayores de 12 meses<sup>53</sup>. Sin embargo, es necesario indicar que la severidad de la fluorosis observada es leve o muy leve, pesquisable bajo un examen clínico que involucra el secado por dos minutos de las superficies dentarias. Esta severidad de fluorosis no tiene relevancia desde el punto de vista de la salud pública<sup>53</sup> y apenas desde un punto de vista estético<sup>55</sup>.

De especial interés es el estudio de Holt y Murray (1997)<sup>54</sup> ya que representa la continuación de un estudio clínico<sup>56</sup> destinado a establecer la efectividad anticaries de una pasta dental de 550 vs 1050 ppm por lo que sirve para responder acerca del balance entre efectividad anticaries y riesgo de fluorosis que se obtiene con el uso de pastas dentales con distintas concentraciones de fluoruros. Es así como el uso de pastas de 250 ppm de F tiene dos tercios de la efectividad de las pastas de 1,000 ppm<sup>56</sup> (Evidencia de calidad alta y relevancia alta) mientras que no hay diferencias significativas en la prevalencia o severidad de fluorosis. Es así como las más recientes guías clínicas recomiendan el uso de pasta dental en preescolares sin especificar la concentración de fluoruros<sup>76</sup> ni la concentración de éstos en el agua potable.

A pesar que una revisión narrativa indica como factor de riesgo el uso de pastas dentales infantiles debido a que el sabor podría hacer que los niños tragaran más pasta dental, un estudio clínico muestra que no hay diferencia en la ingesta entre pastas dentales con sabores especiales y las normales<sup>57</sup>

Pendrys (2004)<sup>58</sup>, basado en un estudio descriptivo transversal indica que el porcentaje estimado de fluorosis, en una comunidad óptimamente fluorada, debido al uso de pasta dental del tamaño de una arveja, una vez al día, es de 2%. Mientras que el uso de más pasta aumenta el porcentaje a 22%. Si se le añade el uso más de dos veces al día de una cantidad mayor a una arveja, el porcentaje alcanza al 46%. La calidad de esta evidencia es baja.

Sin embargo la evidencia observacional muestra una relación clara entre el uso de pasta dental fluorada antes de los 24 meses y el riesgo de fluorosis en los incisivos maxilares definitivos.

Tabla 6: Comparación de uso de pasta dental fluorada, ingesta y estimación de fluoruro ingerido. Modificado de Tan y Razak 2005<sup>59</sup>.

Estudio	año	edad en años	n	cantidad utilizada (µg)	Cantidad ingerida (µg ± DE)	F utilizado por cepillo (µg ± DE)	F ingerido por cepillo (µg ± DE)	F ingerido / día (µg ± DE)
Bruun y Thylstrup	1988	3	63	1.100 ± 680				
Salama et al.	1989	3-10	19	1.000 (entregado)	360 ± 60			
Simard et al	1989	2-3	5	464 ± 190	282 ± 130		302 ± 150	
		4	9	783 ± 280	390 ± 250		429 ± 270	
		5	9	622 ± 300	299 ± 190		329 ± 200 730 ± 460	
Naccache et al.	1990	3-5	48	416 ± 545		135 ± 152		
		4	81	446 ± 269		241 ± 184		
		5	77	516 ± 366		277 ± 174		
Gomez y Marianjel	1994	3-5	64	1.151 (entregado)	500		120 250	
Rojas-Sanchez et al.	1999	1.3-3.3	54			443 ± 60		516 ± 73
Villa et al.	2000	3-5	20	370 ± 80			254 ± 79	
Levy et al.	2001	1	777			38 ± 136		
		2	627			257 ± 312		
		3	523			278 ± 292		
Haftenberger et al.	2001	3-6				273 ± 175		
Tan y Razak	2005	4-5	200			400 ± 301 131 ± 151		213 ± 252

A modo de comparación: la exposición al agua fluorada aumenta en entre 4.6 a 6.2 veces el riesgo de fluorosis, mientras que el uso de pastas dentales con 1,000 ppm F aumenta 1.8 veces el riesgo de fluorosis. Por otra parte, el riesgo de caries disminuye a cerca del mitad (OR 95% CI 0.5, 0.9) con la exposición al agua potable fluorada y entre OR 95% CI 0.8, 1.1 con el uso de pastas dentales de 1,000 ppm F, mientras que el uso de pastas de 400 ppm F no disminuye el riesgo de caries (OR = 1). Los resultados del estudio longitudinal de Do y Spencer (2007) muestran que la proporción de casos atribuible al uso de pastas de 1,000 ppm F en comparación a 400 ppm F es del 29.8% (CI 95% -8.2, 43.8) mientras que la exposición al agua fluorada es de 55.7% (37.9, 61.6).

El análisis cuantitativo revela una discreta asociación entre el uso de pasta con más de 440 ppm versus 1,000, 1,100 y 1,450 ppm, con un OR de 1.27 (Figura 6)

## Pasta dentales fluoradas en preescolares

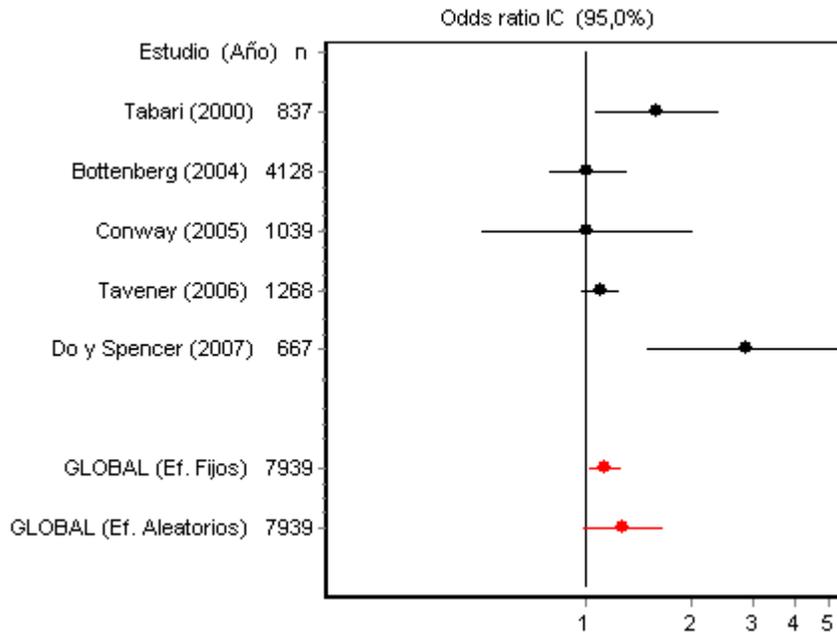


Figura 6: Concentración > 440 ppm: OR 1.27 (IC 0.98, 1.65).

### **Efecto del sabor de las pastas dentales**

Otro factor que ha sido sugerido por expertos que modifica la ingesta es el uso de pastas dentales con sabores infantiles, sin embargo un estudio descriptivo muestra que no hay diferencias en la ingesta de una pasta dental normal y otra con sabor especial mientras que otro estudio indica que se ingiere más pasta infantil<sup>57</sup>. Sin embargo existe un estudio clínico realizado en niños de 7 años que incrementa la eficacia del cepillado evitando el enjuague luego del cepillado<sup>60</sup>, por lo que en niños de alto riesgo podría ser recomendable el expectorar lo máximo posible de pasta sin enjuagar, a objeto de mantener el fluoruro de la pasta en la boca. Futuras investigaciones deberán dilucidar este aspecto.

A continuación se expone un resumen de la metodología que apoya o no algunos postulados de interés acerca del uso de pastas dentales fluoradas en preescolares (Tabla 7)

Pasta dentales fluoradas en preescolares

*Tabla 7: Resumen de la metodología que apoya o no algunos postulados de interés acerca del uso de pastas dentales fluoradas en preescolares. Los números indican las referencias correspondientes.*

Postulado		Opinión de expertos	Reporte de casos series de casos	Estudios de casos y controles	Estudios de cohorte	Estudios clínicos	Revisiones sistemáticas
El uso de pasta dental antes de los tres años de edad es un factor de riesgo de fluorosis	apoya	61, 62		, 35			
	no apoya	35				63	
El uso de pasta dental con más de 600 ppm de F es un factor de riesgo	apoya	64	65	66			
	no apoya	67		68			
La aplicación de pasta dental fluorada en preescolares con una cantidad mayor a una arveja es un factor de riesgo de fluorosis	apoya	69, 70		35, 71			
	no apoya						
El uso sin supervisión de pasta dental en preescolares es un factor de riesgo de fluorosis	apoya			71			
	no apoya						

## ***¿Cuál es el riesgo de intoxicación aguda por fluoruros de los niños de 2 a 5 años de edad que se encuentran expuestos a pastas dentales fluoradas de distintas concentraciones ?***

**Resumen:** no hay evidencia publicada que indique algún riesgo de intoxicación aguda por el uso de pastas dentales de cualquier concentración de fluoruros en preescolares. Las pastas dentales son seguras si son usadas de acuerdo a las recomendaciones de las guías clínicas publicadas.

La evidencia publicada es insuficiente para afirmar que existe un riesgo de intoxicación aguda por el uso de pasta dental fluorada en preescolares. El único estudio disponible<sup>72</sup> extrapola datos de consumo para estimar que un niño de 10 kg requiere ingerir al menos 33.3 g de una pasta dental con 1,500 ppm o 50 g de una pasta con 1,000 ppm para alcanzar una dosis tóxica probable.

Augenstein et al. (1991) en una revisión de 87 casos concluyen que la ingesta accidental de una gran cantidad de pasta dental fluorada en niños menores de 6 años es muy poco usual y generalmente asintomática o limitada a un trastorno gastrointestinal pasajero<sup>73</sup>.

Los estudios disponibles, categorizados como evidencia observacional, indican que el riesgo de efectos adversos del uso de pasta dental fluorada en escolares es prácticamente inexistente al utilizarla en la forma recomendada en las guías clínicas.

## ***Conclusiones***

La evidencia acerca de los beneficios y riesgo del uso de pasta dental en preescolares es escasa. Abundan los estudios descriptivos que reportan la ingesta de fluoruros y sólo tres estudios tienen como objetivo verificar la efectividad de las pastas dentales en preescolares.

La concentración de fluoruros en las pastas dentales abarca de los 500 a 1,500 ppm. Existe una relación directa entre la efectividad y la concentración, con un incremento del 6% de reducción de caries por cada 500 ppm a partir de los 500 ppm. No se ha demostrado la efectividad de las pastas dentales bajo 500 ppm.

Sin embargo existe evidencia observacional de moderada calidad que indica un aumento en el riesgo de fluorosis asociado al uso de pasta dental en preescolares. El principal factor de riesgo está dado por el uso antes de los 24 meses de edad del infante. El objetivo de toda intervención con fluoruro es obtener el máximo beneficio anticaries con el mínimo de riesgo de fluorosis. Para efectos terapéuticos sería útil saber cual es la cantidad máxima de fluoruros que puede ingerir un niño a una determinada edad y peso. Sin embargo no es posible saber esta información con precisión principalmente por las exposición a múltiples fuentes de fluoruros a las que están expuestas las personas. El aumento de la exposición a múltiples fuentes de fluoruros ha traído consigo un aumento de la fluorosis dental en sus grados leves y muy leves, los que corresponden a problemas estéticos más que de salud pública.

El concepto antiguo de la acción del flúor dividía la acción de éste en tópica o sistémica. Actualmente sabemos que la acción del fluoruro se ejerce al estar presente en los fluidos que rodean al diente y al biofilm. Es por esto que los fluoruros son más eficientes en reducir la progresión o severidad de las lesiones de caries más que en prevenir su inicio.

¿Cómo explicar la diferencia entre la fluorosis predicha y la observada? Si tomamos los niveles de Burt

(1992)<sup>19</sup> o Fejerskov et al (1996)<sup>23</sup> como predictores de la prevalencia de fluorosis, deberíamos encontrar mayor cantidad de fluorosis. Esta discrepancia puede deberse a dos factores: (a) si bien la ingesta parcial de fluoruros por las pastas dentales puede contribuir de manera importante con la ingesta total de fluoruros, la absorción del fluoruros se puede ver alterada por los alimentos presentes en el estómago, y (b) pueden existir diferencias entre el valor de ppm rotulado y el disponible en las pastas dentales<sup>74</sup>. Futuras investigaciones deberán esclarecer esta discrepancia.

Todo indica que para reducir el riesgo de fluorosis es más importante reducir la cantidad de pasta utilizada más que en reducir la concentración de fluoruro. Esto se puede lograr mediante una adecuada posología, supervisión por parte de adultos y si se aplica el cepillado inmediatamente luego de una comida.

La extrapolación de estos resultados a la realidad chilena debe ser cuidadosa, pues existen diferencias inherentes con respecto a los países de donde provienen los resultados de los estudios ya sea en el consumo de agua potable con o sin flúor, alimentación, nutrición, estándar de vida y acceso a otras fuentes de fluoruros.

Adicionalmente se revisaron las guías clínicas disponibles y vigentes acerca del uso de pastas dentales en preescolares, que se resumen en la Tabla 8. Existe un consenso absoluto en recomendar el uso de pastas dentales en preescolares, cuidando de no utilizar más del tamaño equivalente a una arveja. Para todas las demás recomendaciones existe un grado de discrepancia. De todas las guías clínicas la mas robusta en cuanto a su metodología y soporte en evidencia corresponde a la de la Agencia Escocesa de Elaboración de Guías Clínicas (SIGN)<sup>76</sup>.

## Guías clínicas

Tabla 8: Resumen de la evidencia acerca del uso de pasta dental en preescolares presentada en guías clínicas. Cuadros vacíos representa que la guía no indica el postulado.

Asociación	Año	comienzo uso de pasta	tipo de pasta	cantidad de pasta	frecuencia de uso	otras recomendaciones	Calidad de la guía <sup>b</sup> (alta, moderada, baja)
ADA <sup>75</sup>	2006	todas las edades		pea-sized (tamaño de una arveja)	dos veces al día		alta
SIGN <sup>76</sup>	2005	apenas erupcionen los dientes	1,000 ppm	pea-sized (tamaño de una arveja)	dos veces al día	expectorar luego del uso	alta
Singapur <sup>77</sup>	2004			no indica	dos veces al día		moderada
AAPD <sup>78</sup>	2003			pea-sized (tamaño de una arveja)	dos veces al día		moderada
CDC <sup>79</sup>	2001		menos de 600 ppm	pequeña cantidad	menos de dos veces al día para preescolares	uso supervisado	moderada
MINSAL <sup>80</sup>	1998	solo mayores de 3 años	exclusivamente 500 ppm	pea-sized (tamaño de una arveja)	dos veces al día	uso supervisado en menores de 6 años dos a tres minutos expectorar	baja
Canadá	1993		sugiere la comercialización	pea-sized (tamaño de una arveja)	dos veces al día	uso supervisado en menores de 6 años expectorar	baja

## Implicancias para la práctica

La recomendación del uso de pasta dental en preescolares constituye una medida basada en la evidencia. A objeto de aumentar la eficiencia y disminuir los riesgos es necesario que se envíe un mensaje claro a los pacientes con la información que el cepillado con pasta dental fluorada en preescolares debe comenzar a partir de los dos años y no antes, con una frecuencia de dos veces al día luego de las comidas, supervisado por un adulto, con una cantidad mínima de pasta dental y cuidando que el preescolar expectore todo el remanente de pasta que permanezca en la boca.

## Implicancias para la investigación

Se requieren mejores estudios clínicos para determinar la eficacia a distintas concentraciones y

<sup>b</sup> tiene estrategia de búsqueda? indica tipo de evidencia? grado de recomendación?

Pasta dentales fluoradas en preescolares

frecuencias del uso de pasta dental fluorada en preescolares, así como para identificar aquellos grupos de pacientes donde se requieran medidas adicionales de prevención o intervención.

### ***Agradecimientos***

A Pamela Araya, Ayudante-alumna Universidad de Valparaíso, por su colaboración en la búsqueda manual de los artículos de esta revisión.

A Jordi Serra (España) y Agustín Martínez (Argentina) por su participación en la evaluación crítica y validación de los formularios de evaluación.

### ***Declaración de interés***

Ninguno de los autores tiene interés en algún producto comercial aquí mencionado.

**Referencias citadas en el reporte**

***Referencias citadas en el reporte***

- 1 Clarkson Hardwick 2000 International collaborative research on fluoride J Dent Res 79:893-904
- 2 Muhler JC, Radike AW, Nebergall WH, Day HG. The effect of a stannous fluoride-containing dentifrice on caries reduction in children. J Dent Res. 1954;33(5):606-12.
- 3 Warren Levy 1999 A review of fluoride dentifrice related to dental fluorosis Pediatr Dent 21:265-271
- 4 Cangussu 2002 Dental fluorosis in Brazil: a critical review. Cad Saude Publica 18:7-15
- 5 Heifetz S, Horowitz H. (1986) Amounts of fluoride in self-administered dental products: safety considerations for children. Pediatrics 77;6:876-882.
- 6 Horowitz HS. The need for toothpastes with lower than conventional fluoride concentrations for preschool-aged children. J Public Health Dent. 1992;52(4):216-21.
- 7 British Society of Paediatric Dentistry. A policy document on fluoride dietary supplements and fluoride toothpastes for children. Int J Paed Dent 1996;6:139-42.
- 8 Ammari AB, Bloch-Zupan A, Ashley PF. Systematic review of studies comparing the anti-caries efficacy of children's toothpaste containing 600 ppm of fluoride or less with high fluoride toothpastes of 1,000 ppm or above. Caries Res. 2003;37(2):85-92
- 9 Twetman S, Axelsson S, Dahlgren H, Holm AK, Källestål C, Lagerlöf F, Lingström P, Mejäre I, Nordenram G, Norlund A, Petersson LG, Söder B. Caries-preventive effect of fluoride toothpaste: a systematic review. Acta Odontol Scand. 2003 Dec;61(6):347-55
- 10 Steiner M, Helfenstein U, Menghini G. Effect of 1000 ppm relative to 250 ppm fluoride toothpaste. A meta-analysis. Am J Dent. 2004;17(2):85-8.
- 11 Chaves SC, Vieira-da-Silva LM. [Anticaries effectiveness of fluoride toothpaste: a meta-analysis] Rev Saude Publica. 2002;36(5):598-606.
- 12 Marinho VC, Higgins JP, Sheiham A, Logan S. Fluoride toothpastes for preventing dental caries in children and adolescents. Cochrane Database Syst Rev. 2003;(1):CD002278.
- 13 Ellwood RP, Davies GM, Worthington HV, Blinkhorn AS, Taylor GO, Davies RM. Relationship between area deprivation and the anticaries benefit of an oral health programme providing free fluoride toothpaste to young children. Community Dent Oral Epidemiol. 2004;32(3):159-65.
- 14 Davies GM, Worthington HV, Ellwood RP, Bentley EM, Blinkhorn AS, Taylor GO, Davies RM. A randomised controlled trial of the effectiveness of providing free fluoride toothpaste from the age of 12 months on reducing caries in 5-6 year old children. Community Dent Health. 2002;19(3):131-6.
- 15 Lima TJ, Ribeiro CC, Tenuta LM, Cury JA. Low-fluoride dentifrice and caries lesion control in children with different caries experience: a randomized clinical trial. Caries Res. 2008;42(1):46-50.
- 16 Yamazaki H, Litman A, Margolis HC. Effect of fluoride on artificial caries lesion progression and repair in human enamel: regulation of mineral deposition and dissolution under in vivo-like conditions. Arch Oral Biol. 2007 Feb; 52(2):110-20
- 17 Angmar-Månsson B, Lindh U, Whitford GM. Enamel and dentin fluoride levels and fluorosis following single fluoride doses: a nuclear microprobe study. Caries Res. 1990;24(4):258-62.
- 18 McClure FJ. (1943) 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 66:362-369.
- 19 Burt BA. The changing patterns of systemic fluoride intake. J Dent Res. 1992;71(5):1228-37.
- 20 Evans RW. Changes in dental fluorosis following an adjustment to the fluoride concentration of Hong Kong's water supplies. Adv Dent Res. 1989;3(2):154-60.
- 21 Ripa LW. A critique of topical fluoride methods (dentifrices, mouthrinses, operator-, and self-applied gels) in an era of decreased caries and increased fluorosis prevalence. J Public Health Dent. 1991;51(1):23-41.
- 22 Richards A, Kragstrup J, Josephsen K, Fejerskov O. Dental fluorosis developed in post-secretory enamel. J Dent Res. 1986;65(12):1406-9.
- 23 Fejerskov O, Baelum V, Richards A (1996). Dose-response and dental fluorosis. In: Fluoride in dentistry. Ekstrand J, Burt BA, editors. Copenhagen: Munksgaard, pp. 153 166.
- 24 Do LG, Spencer AJ. Decline in the prevalence of dental fluorosis among South Australian children. Community Dent Oral Epidemiol. 2007;35(4):282-91.
- 25 MINSAL, Soto L., Tapia R., Jara G., Rodríguez G. Diagnóstico Nacional de Salud Bucal del Niño de 6 años. 2007
- 26 Warren JJ, Levy SM. A review of fluoride dentifrice related to dental fluorosis. Pediatr Dent 1999;21:265-71
- 27 Pendrys DG, Katz RV. Risk of enamel fluorosis associated with fluoride supplementations, infant formula and fluoride dentifrice. Am J Epidemiol 1989;130:1199-208
- 28 Horowitz HS. The need for toothpastes with lower than conventional fluoride concentrations for preschool-aged children. J Public Health Dent. 1992;52(4):216-21.
- 29 Rock WP. Young children and fluoride toothpaste. Br Dent J. 1994;177(1):17-20.
- 30 Rugg-Gunn AJ. Fluoride in the prevention of caries in the preschool child. J Dent. 1990;18(6):304-7.
- 31 Warren JJ, Levy SM. Systemic fluoride. Sources, amounts, and effects of ingestion. Dent Clin North Am. 1999;43(4):695-711.
- 32 Browne D, Whelton H, O'Mullane D. Fluoride metabolism and fluorosis. J Dent. 2005;33(3):177-86.
- 33 Holt RD, Morris CE, Winter GB, Downer MC. Enamel opacities and dental caries in children who used a low fluoride toothpaste between 2 and 5 years of age. Int Dent J. 1994; 44(4):331-41.
- 34 Naccache H, Simard PL, Trahan L, Brodeur JM, Demers M, Lachapelle D, Bernard PM. Factors affecting the

- ingestion of fluoride dentifrice by children. *J Public Health Dent.* 1992;52(4):222-6.
- 35 Levy SM, Kohout FJ, Kiritsy MC, Heilman JR, Wefel JS. Infants' fluoride ingestion from water, supplements and dentifrice. *J Am Dent Assoc.* 1995;126(12):1625-32.
- 36 Conway DI, MacPherson LM, Stephen KW, Gilmour WH, Petersson LG. Prevalence of dental fluorosis in children from non-water-fluoridated Halmstad, Sweden: fluoride toothpaste use in infancy. *Acta Odontol Scand.* 2005;63(1):56-63.
- 37 Beltrán-Valladares PR, Cocom-Tun H, Casanova-Rosado JF, Vallejos-Sánchez AA, Medina-Solís CE, Maupomé G. [Prevalence of dental fluorosis and additional sources of exposure to fluoride as risk factors to dental fluorosis in schoolchildren of Campeche, Mexico] *Rev Invest Clin.* 2005; 57(4):532-9.
- 38 Wang NJ, Gropen AM, Ogaard B. Risk factors associated with fluorosis in a non-fluoridated population in Norway. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1997;25(6):396-401
- 39 Lalumandier JA, Rozier RG. The prevalence and risk factors of fluorosis among patients in a pediatric dental practice. *Pediatr Dent.* 1995;17(1):19-25.
- 40 Riordan PJ. Dental fluorosis, dental caries and fluoride exposure among 7-year-olds. *Caries Res.* 1993;27(1):71-7.
- 41 Osuji OO, Leake JL, Chipman ML, Nikiforuk G, Locker D, Levine N. Risk factors for dental fluorosis in a fluoridated community. *J Dent Res.* 1988;67(12):1488-92.
- 42 Bottenberg P, Declerck D, Ghidey W, Bogaerts K, Vanobbergen J, Martens L. Prevalence and determinants of enamel fluorosis in Flemish schoolchildren. *Caries Res.* 2004;38(1):20-8.
- 43 Bårdsen A. "Risk periods" associated with the development of dental fluorosis in maxillary permanent central incisors: a meta-analysis. *Acta Odontol Scand.* 1999;57(5):247-56.
- 44 Pendrys DG, Katz RV, Morse DE. Risk factors for enamel fluorosis in a fluoridated population. *Am J Epidemiol.* 1994; 1;140(5):461-71
- 45 Bottenberg P, Declerck D, Ghidey W, Bogaerts K, Vanobbergen J, Martens L. Prevalence and determinants of enamel fluorosis in Flemish schoolchildren. *Caries Res.* 2004;38(1):20-8.
- 46 Mascarenhas AK, Burt BA. Fluorosis risk from early exposure to fluoride toothpaste. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1998;26(4):241-8.
- 47 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(4):312-7.
- 48 Gomez SS y Marianjel AR. Riesgo de fluorosis dental en niños menores de 6 años por uso de dentífricos fluorados. *Odontología Chilena* 1994; 42:60-65
- 49 de Almeida BS, da Silva Cardoso VE, Buzalaf MA. Fluoride ingestion from toothpaste and diet in 1- to 3-year-old Brazilian children. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2007;35(1):53-63
- 50 Cury JA, Del Fiol FS, Tenuta LM, Rosalen PL. Low-fluoride dentifrice and gastrointestinal fluoride absorption after meals. *J Dent Res.* 2005;84(12):1133-7.
- 51 Adair SM, Piscitelli WP, McKnight-Hanes C. Comparison of the use of a child and an adult dentifrice by a sample of preschool children. *Pediatr Dent.* 1997;19(2):99-103.
- 52 Tavener JA, Davies GM, Davies RM, Ellwood RP. The prevalence and severity of fluorosis and other developmental defects of enamel in children who received free fluoride toothpaste containing either 440 or 1450 ppm F from the age of 12 months. *Community Dent Health.* 2004;21(3):217-23.
- 53 Tavener JA, Davies GM, Davies RM, Ellwood RP. The prevalence and severity of fluorosis in children who received toothpaste containing either 440 or 1,450 ppm F from the age of 12 months in deprived and less deprived communities. *Caries Res.* 2006;40(1):66-72
- 54 Holt RD, Murray JJ. Developments in fluoride toothpastes--an overview. *Community Dent Health.* 1997;14(1):4-10.
- 55 Tinanoff N. A targeted program of providing 400-ppm F or 1450-ppm F toothpaste for low socioeconomic families was not associated with increased risk of esthetically objectionable fluorosis. *J Evid Based Dent Pract.* 2007;7(1):21-2.
- 56 Winter GB, Holt RD, Williams BF. Clinical trial of a low-fluoride toothpaste for young children. *Int Dent J.* 1989;39(4):227-35.
- 57 Oliveira MJ, Paiva SM, Martins LH, Ramos-Jorge ML, Lima YB, Cury JA. Fluoride intake by children at risk for the development of dental fluorosis: comparison of regular dentifrices and flavoured dentifrices for children. *Caries Res.* 2007;41(6):460-6.
- 58 Pendrys DG. Risk of enamel fluorosis in nonfluoridated and optimally fluoridated populations: considerations for the dental professional. *J Am Dent Assoc.* 2000; 131(6):746-55
- 59 Siew Tan B, Razak IA. Fluoride exposure from ingested toothpaste in 4-5-year-old Malaysian children. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2005;33(5):317-25.
- 60 Sjögren K, Birkhed D, Rangmar B. Effect of a modified toothpaste technique on approximal caries in preschool children. *Caries Res.* 1995;29(6):435-41.
- 61 Mascarenhas AK. Risk factors for dental fluorosis: a review of the recent literature. *Pediatr Dent.* 2000;22(4):269-77.
- 62 Browne D, Whelton H, O'Mullane D. Fluoride metabolism and fluorosis. *J Dent.* 2005;33(3):177-86.
- 63 Tavener JA, Davies GM, Davies RM, Ellwood RP. The prevalence and severity of fluorosis and other developmental defects of enamel in children who received free fluoride toothpaste containing either 440 or 1450 ppm F from the age of 12 months. *Dent Health.* 2004;21(3):217-23.

- 64 Warren JJ, Levy SM. Current and future role of fluoride in nutrition. *Dent Clin North Am.* 2003;47(2):225-43.
- 65 Tabari ED, Ellwood R, Rugg-Gunn AJ, Evans DJ, Davies RM. Dental fluorosis in permanent incisor teeth in relation to water fluoridation, social deprivation and toothpaste use in infancy. *Br Dent J.* 2000;189(4):216-20.
- 66 Do LG, Spencer AJ. Decline in the prevalence of dental fluorosis among South Australian children. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2007;35(4):282-91.
- 67 Bloch-Zupan A. Is the fluoride concentration limit of 1,500 ppm in cosmetics (EU guideline) still up-to-date? *Caries Res.* 2001;35 Suppl 1:22-5.
- 68 van der Hoek W, Ekanayake L, Rajasooriyar L, Karunaratne R. Source of drinking water and other risk factors for dental fluorosis in Sri Lanka. *Int J Environ Health Res.* 2003;13(3):285-93.
- 69 Davies RM, Ellwood RP, Davies GM. The rational use of fluoride toothpaste. *Int J Dent Hyg.* 2003 Feb;1(1):3-8.
- 70 Newbrun E. Topical fluorides in caries prevention and management: a North American perspective. *J Dent Educ.* 2001;65(10):1078-83.
- 71 Franzman MR, Levy SM, Warren JJ, Broffitt B. Fluoride dentifrice ingestion and fluorosis of the permanent incisors. *J Am Dent Assoc.* 2006;137(5):645-52.
- 72 Shulman JD, Wells LM. Acute fluoride toxicity from ingesting home-use dental products in children, birth to 6 years of age. *J Public Health Dent.* 1997;57(3):150-8
- 73 Augenstein WL, Spoerke DG, Kulig KW, Hall AH, Hall PK, Riggs BS, el Saadi M, Rumack BH. Fluoride ingestion in children: a review of 87 cases. *Pediatrics.* 1991;88(5):907-12.
- 74 Uribe S, Muñoz V, Bascañan MJ. Medición de flúor total contenido en dentífricos comerciales Póster 53.. XX Reunión IADR Santiago, Chile Noviembre 2007.
- 75 Professionally applied topical fluoride. Evidence-based clinical recommendations. American Dental Association - Professional Association. 2006. NGC:005383
- 76 Prevention and management of dental decay in the pre-school child. A national clinical guideline. Scottish Intercollegiate Guidelines Network - National Government Agency [Non-U.S.]. 2005. NGC:004703
- 77 Nursing management of oral hygiene. Singapore Ministry of Health - National Government Agency [Non-U.S.]. 2004 Dec. 33 pages. NGC:004285
- 78 Clinical guideline on fluoride therapy. American Academy of Pediatric Dentistry - Professional Association. 2003. NGC:004027
- 79 Recommendations for using fluoride to prevent and control dental caries in the United States. Centers for Disease Control and Prevention. *MMWR Recomm Rep* 2001; 50(RR-14):1-42.
- 80 Ministerio de Salud República de Chile Normas de uso de fluoruros en la prevención odontológico, 1998.