

Flúor y prevención de la caries en la infancia. Actualización 2002

I. Vitoria Miñana

*Pediatra. CS Zaidín Sur.

Sección de Nutrición Infantil. Servicio de Pediatría. Hospital "Lluís Alcanyis". Xàtiva. Valencia.

Resumen

Se revisan los mecanismos de acción del flúor en la prevención de la caries dental, siendo el más importante la inhibición de la desmineralización y el aumento de la remineralización del esmalte dental. De los distintos tipos de administración, la tópica post-eruptiva es la más importante. La fluoración del agua sigue siendo un método efectivo si la prevalencia de la caries dental es elevada. La administración de suplementos orales de fluoruro se recomienda solamente si se trata de grupos de riesgo y si el agua contiene menos de 0,3 mg/l de flúor. Se recomienda emplear aguas con escaso contenido en flúor para preparar los biberones para evitar una ingesta superior a 0,1 mg/Kg/día. Las pastas dentífricas fluoradas en los menores de 6 años deben contener 500 mcg/gr de pasta, cepillarse dos veces al día con un tamaño de semejanza al de un guisante y deben ser supervisados por un adulto. El empleo adecuado sistémico y tópico de flúor permite evitar tanto la caries dental como la fluorosis dental.

Palabras clave: Caries dental, Flúor, Dentífricos.

Abstract

The paper reviews the mode of action of fluoride in preventing dental caries. Fluoride promotes remineralisation and inhibits demineralisation of dental enamel. The primary mechanism of action of fluoride is topical and post-eruptive. Water fluoridation is an effective method if dental caries prevalence is elevated. Oral fluoride supplements are indicated if the child has increased risk for dental caries and fluoride in water is < 0,3 ppm. It is recommended the use of water with relatively low fluoride content as a diluent for infant formulas (tolerable upper intake level of 0,1 mg/Kg/d). Fluoride toothpaste in children under 6 years of age must contain 500 mcg/g, brushing should be supervised and only a pea-sized portion of toothpaste twice daily. Appropriate use of systemic and topical fluoride is beneficial to prevent dental caries and dental fluorosis.

Key words: Dental caries, Fluoride, Toothpaste.

Abreviaturas

Hidroxiapatita: HAP. Flúor: F. Fluoroapatita: FAP. Fluoruro sódico: NaF. Caries dental: CD. Fluorosis dental: FD

Introducción: **flúor y prevención de la caries dental**

El flúor (F) es un elemento químico perteneciente al grupo de los halógenos de bajo peso atómico y de gran electro-negatividad. El fluoruro es la forma iónica del elemento F, el 13º elemento más abundante en la corteza terrestre. El fluoruro tiene carga negativa por lo que se combina con cationes tales como el calcio o el sodio para formar compuestos estables (como el fluoruro de calcio o el fluoruro de sodio), que están en la naturaleza (en el agua o los minerales). En el ser humano, el fluoruro está principalmente asociado a tejidos calcificados (huesos y dientes) debido a su alta afinidad por el calcio.

Cuando se consume en cantidades óptimas se consigue aumentar la mineralización dental y la densidad ósea, reducir el riesgo y prevalencia de la caries dental (CD) y ayudar a la remineralización del esmalte en todas las épocas de la vida.

Desde 1909 se conoce el efecto preventivo del flúor sobre la CD. Los trabajos de Cox, Dean y Armstrong¹ permitieron concluir que el F aumentaba la resistencia a la CD pero producía manchas en el esmalte y que la concentración de 1 ppm de fluoruro en agua se relacionaba con la máxima reducción de

CD y el mínimo porcentaje de moteado dental. Este moteado dental se denominó más tarde fluorosis dental (FD) debido a la relación causal con el F². Han pasado casi 100 años y debemos reconocer que, sin embargo, hay aspectos que no sabemos sobre el efecto preventivo del F dado que no conocemos totalmente la patogénesis de la CD³.

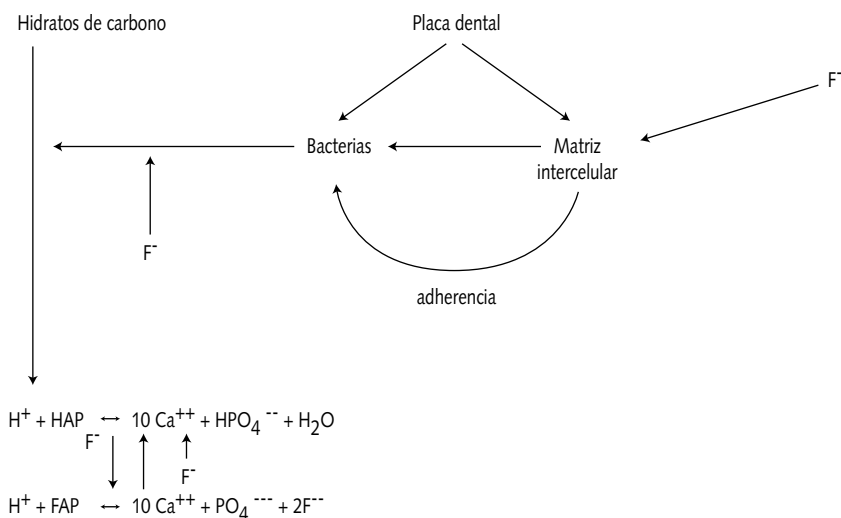
En las últimas décadas, la prevalencia de CD en los niños ha disminuido en la mayoría de países industrializados. Ésto se atribuye al empleo de flúor tanto sistémico (agua de consumo, bebidas y alimentos) como tópico (dentífricos, geles, colutorios) así como a una mejoría del estado de nutrición y de la higiene dental^{4,5}.

Mecanismos de acción del flúor

El mecanismo de acción del flúor es múltiple⁶⁻¹⁰:

1º) Inhibición de la desmineralización y catálisis de la remineralización del esmalte desmineralizado. Tal como se observa en la Figura 1, las reacciones químicas son reversibles y se rigen por la ley de acción de masas, de modo que si aumenta la acidez (aumento de hidrogeniones) se produce una descalcificación o desestructuración de las moléculas de hidroxiapatita (HAP) y de fluorapatita (FAP). Para la HAP el cristal em-

Figura 1. Mecanismos de acción del flúor en la prevención de la caries dental.



pieza a disolverse cuando se el pH es menor de 5,5 mientras que para la FAP esto ocurre si el pH es menor de 4,5 (pH crítico).

Cuando el ácido presente en la interfase es neutralizado por sistemas tampón (calcio, fosfatos, saliva) se produce una acumulación de Ca y P disponibles para volver a reaccionar y hacer posible la remineralización, formándose nuevas moléculas de HAP y de fluoropatita. Además el esmalte desmineralizado tendría mayor capacidad para captar el F que el esmalte sano. En definitiva, el proceso de desmineralización y remineralización

sería un proceso dinámico que duraría toda la vida del diente.

2º Transformación de la HAP en FAP, que es más resistente a la descalcificación. Esta reacción química entre la HAP y la FAP presenta una reversibilidad en función de la concentración de flúor en el entorno del esmalte dental, de modo que la FAP no sería una situación definitiva y estable. Este mecanismo es el que se creía fundamental.

3º Inhibición de las reacciones de glucólisis de las bacterias de la placa dental (sobre todo, *Streptococcus mutans*), con lo que disminuye la forma-

ción de ácidos (butírico y acético), mecanismo inicial indispensable para la descomposición de la HAP en iones calcio, fosfato y agua¹¹.

4º) Reducción de la producción de polisacáridos extracelulares en la placa dental¹².

En todos los casos parece que el factor más importante en la prevención de la CD es la exposición a bajas dosis pero continuadas de fluoruro en la cavidad oral.

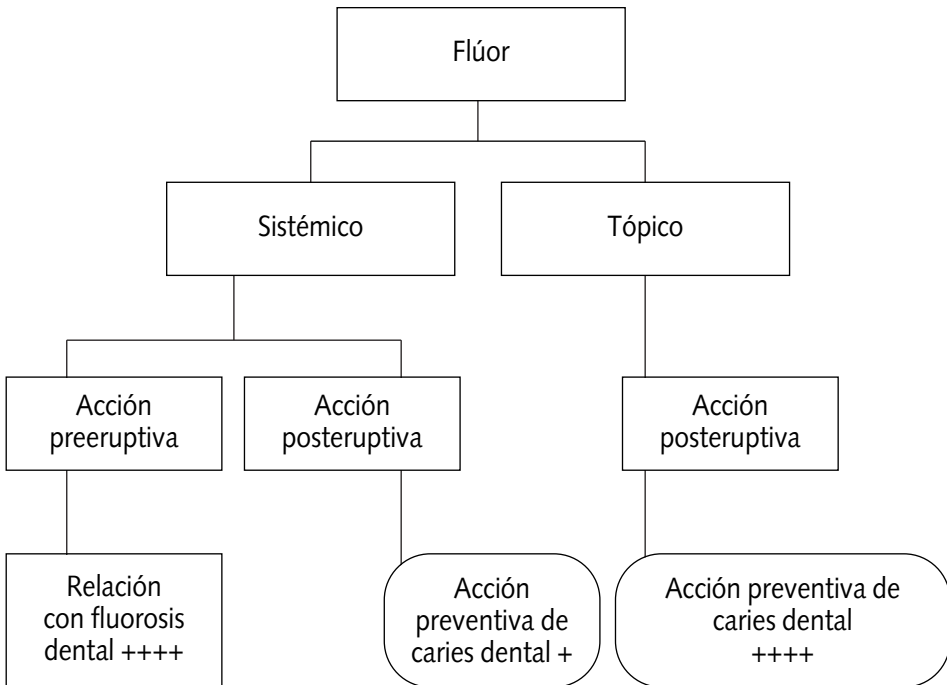
Efectos sistémico y tópico del flúor (Figura 2)

Efecto sistémico

a) Pre-eruptivo

Tras su absorción intestinal y su paso a la sangre, el F se incorpora a la estructura mineralizada de los dientes en desarrollo y probablemente incrementa levemente la resistencia a la desmineralización frente a la acción de ácidos orgánicos¹³, ya que solamente un 8-10% de

Figura 2. Tipos de administración de flúor y acción preventiva.



los cristales del esmalte están compuestos por FAP incluso en niños residentes en zonas con agua fluorada¹⁰.

Al principio de la investigación sobre el F, éste se creía que era el efecto más importante. Por ello, se recomendaba dar F a la embarazada así como antes de los 6 meses de vida (antes de la erupción del primer diente) y se aconsejaba retirar los suplementos tras la erupción de la segunda dentición, pues no tendría sentido su administración tras el desarrollo dental.

b) Post-eruptivo

Tras la erupción dental, tampoco el F sistémico estaría implicado en la formación de la estructura orgánica dental. Tan sólo la fracción excretada por saliva sería protectora de CD¹⁴.

Efecto tópico (post-eruptivo)

El F presente en la fase fluída de la superficie dental es el que realmente disminuye la desmineralización y aumenta la remineralización del esmalte, siendo clave la frecuencia de la exposición al F. Este efecto post-eruptivo tópico es el que se cree más adecuado para prevenir la CD.

La saliva es el principal transportador del F tópico. La concentración de F en el ductus salivar tras la secreción de las glándulas salivares es bajo (0,016 ppm

en zonas con agua fluorada y 0,0006 ppm en áreas con agua no fluorada)¹⁵. Esta concentración probablemente tenga una débil actividad cariostática. Sin embargo, la pasta dentífrica o los geles logran una concentración en la boca 100 a 1.000 veces superior.

Así pues, con esta perspectiva y a diferencia de lo que se creía inicialmente, se debe:

1) Hacer más hincapié en los distintos medios de administración tópica del flúor.

2) Recomendar el flúor tópico toda la vida y no sólo restringir nuestras recomendaciones a la época del desarrollo y erupción dental.

3) Desaconsejar el empleo de excesivo F sistémico sobre todo antes de la erupción dental (en la embarazada y antes de los 6 meses de vida).

4) Insistir en el papel remineralizador de dosis bajas de F administradas de forma continua.

Fluorosis dental

La fluorosis dental (FD) es la hipomineralización del esmalte dental por aumento de la porosidad. Se debe a una excesiva ingesta de F durante el desarrollo del esmalte antes de la erupción. La FD presenta una relación dosis-respuesta¹⁶. Así, en la FD leve hay estrías o

líneas a través de la superficie del diente. En la FD moderada, los dientes son altamente resistentes a la CD pero tienen manchas blancas opacas. En la FD severa el esmalte es quebradizo y tiene manchas marrones.

El aumento de FD moderada en los últimos años se atribuye a la ingesta acumulada de F en la fase de desarrollo dental, aunque la severidad depende no sólo de la dosis sino también de la duración y momento de la ingesta de F^{17,18}. Las fuentes de F en esta época de la vida son:

- La ingesta de la pasta dentífrico en los primeros años de vida.
- El empleo inadecuado de los suplementos de flúor.
- La reconstitución de la fórmula para lactantes con agua fluorada.
- Los alimentos y bebidas elaboradas con agua fluorada procedente de los abastecimientos de agua de consumo público, por el efecto de difusión del F a los mismos.

Sin embargo, no se cree que la fluoración del agua sea la causa más importante de la FD^{19,20}. Así, los países con amplia tradición de fluoración de las aguas de consumo, como es el caso de Estados Unidos, tienen una prevalencia de FD en personas de 9 a 19 años del 22%, siendo la mayoría de tipo leve o muy leve y sólo

un 1% de tipo moderado o intenso²¹. La FD ha sido importante en los países con aguas fluoradas sólo cuando el agua era la única fuente de exposición al F. En España, la incidencia de FD media en 1994 fue del 2,3 -5%¹⁰.

Para poder prevenir la FD es necesario conocer los detalles de la cronología del desarrollo dental, por lo que pasamos a exponerlo a continuación.

Cronología del desarrollo dental²²

La dentición del ser humano es heterodonta (dientes morfológicamente distintos según su función) y difidiodonta (dos denticiones, siendo la primera de 20 dientes que tras exfoliarse da paso a una segunda dotación permanente de 32 piezas). El desarrollo de cada una de las dos denticiones, temporal y definitiva, atraviesa por tres fases:

– Fase proliferativa, que se extiende desde la aparición de un engrosamiento del ectodermo oral o “lámina dentaria” hasta el inicio de la calcificación del germen.

– Fase de calcificación.

– Fase de erupción.

En las Tablas I y II se indica el momento en que se calcifican los gérmenes de los dientes temporales y permanentes.

La FD se produce por el acúmulo de F en el diente en la fase de calcificación

Tabla I. Calcificación y erupción de los gérmenes de los dientes temporales²²

	Empieza la calcificación (semanas gestación)	Corona completa (meses)	Erupción (meses)
Incisivos laterales	14,0	1-3	6-9
Incisivos centrales	16,0	2-3	7-10
Caninos	17,0	9	16-20
Primeros molares	15,5	6	12-16
Segundos molares	18,5	10-12	20-30

Tabla II. Calcificación y erupción de los gérmenes de los dientes permanentes²²

Diente	Empieza la calcificación	Corona completa (años)	Erupción (años)
MAXILAR			
Incisivo central	3-4 meses	4-5	7-8
Incisivo lateral	1 año	4-5	8-9
Canino	4-5 meses	6-7	11-12
Primer premolar	1,6 – 1,9 años	5-6	10-11
Segundo premolar	2 - 2,5 años	6-7	10-12
Primer molar	Nacimiento	2,5 – 3	6-7
Segundo molar	2,5 - 3 años	7 - 8	12-13
MANDIBULAR			
Incisivo central	3-4 meses	4-5	6-7
Incisivo lateral	3-4 meses	4-5	7-8
Canino	4-5 meses	6-7	9-11
Primer premolar	1,9 – 2 años	5-6	10-12
Segundo premolar	2,25 - 2,5 años	6-7	11-12
Primer molar	Nacimiento	2,5 – 3	6-7
Segundo molar	2,5 - 3 años	7 - 8	11-13
Tercer molar	8 – 10 años	12-16	17-25

pre-eruptiva, probablemente por una alteración en la actividad de los ameloblastos, de modo que interfiere la aposición de cristales de calcio dando lugar a hipocalcificaciones²³. A partir de los 8 años se calcifican los últimos dientes definitivos (terceros molares). Así pues, esta edad supone el límite hasta el cual existe un riesgo teórico de FD de la dentición permanente^{24,25}. Sin embargo, la mayoría de grupos de Consenso sobre la administración de F establecen el límite superior real en 6 años ya que uno de los factores más importantes como es la ingesta de la pasta dentífrica desaparece a esta edad pues ya hay una adecuada coordinación del reflejo de deglución^{21,26,27}. Además, a los 6 años los únicos dientes que quedan susceptibles a la FD son muy posteriores y, por tanto, no habría una afectación estética importante.

En definitiva, la FD puede ser prevenida si se enfoca la administración de F sistémico por edades (menores de 2-3 años, de 3 a 6 años y mayores de 6 años), pues en los dos primeros años es cuando hay que extremar las dosis sistémicas de F para evitar la FD de las piezas que se verán tras la erupción. A partir de los 3 años si hay FD el problema estético va a ser menor pues afectaría a los premolares y molares. Sin embargo, en los primeros años también debe pre-

venirse la caries de las piezas de la dentición temporal tanto por el biberón como por el consumo de azúcares.

El debate actual entre exceso de F sistémico como factor de riesgo de FD (problema estético) frente a la falta de F como factor de riesgo de CD (problema infeccioso) ha llevado a numerosos autores a plantear el debate de si no estaremos primando demasiado los factores estéticos de una parte de la población frente a un problema médico de otra parte de la sociedad²⁸.

En resumen, y en relación a la acción preventiva del F actualmente se acepta que:

- 1. El flúor tópico administrado tras la erupción dental es el principal responsable de la acción preventiva de la CD (Nivel de evidencia II-3; Recomendación B) (27,29) (Tabla III).**
- 2. El exceso de flúor sistémico administrado antes de la erupción dental (antes de los 6 años) sería el responsable de la FD.**

Modos de administración del flúor

La administración de flúor puede realizarse de forma sistémica o tópica. La administración sistémica puede a su vez hacerse de modo colectivo (fluoración del agua potable) o individual. La aplicación tópica también puede a su vez

Tabla III. Calidad de la evidencia y clasificación de las recomendaciones²⁹

Nivel de evidencia	Descripción
I	Evidencia obtenida de al menos 1 ensayo controlado apropiadamente randomizado.
II-1	Evidencia obtenida de ensayos controlados, bien diseñados, sin randomización.
II-2	Evidencia obtenida de estudios analíticos, caso control o cohorte, bien diseñados, preferiblemente desde más de un Centro o grupo de investigación.
II-3	Evidencia obtenida de múltiples series en el tiempo con o sin intervención. Resultados concluyentes o claros en experimentos no controlados (como el resultado de la introducción de penicilina en la década de los 40) podrían ser valorados como este tipo de evidencia.
III	Opiniones de autoridades respetadas, basadas en la experiencia clínica, estudios descriptivos o aportaciones de comités de expertos.
Recomendaciones para las actividades preventivas	
A	Hay una muy buena evidencia para apoyar esta recomendación.
B	Hay una evidencia bastante buena para apoyar esta recomendación.
C	Hay una evidencia pobre para apoyar esta recomendación, pero que podría ser recomendada en otros campos.
D	Hay una evidencia bastante buena para apoyar la recomendación de exclusión.
E	Hay una buena evidencia para apoyar la recomendación de exclusión.

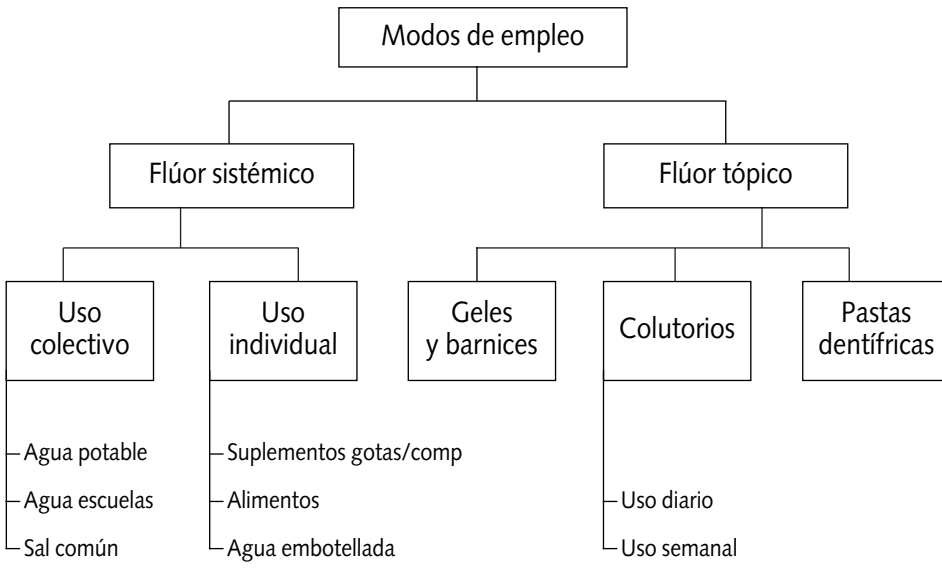
realizarse mediante preparados concentrados (geles, barnices), colutorios y pastas dentífricas (Figura 3).

Flúor sistémico colectivo

La fluoración artificial del agua de consumo público ha sido la medida más efi-

caz y económica para la profilaxis colectiva de la CD ya que no necesita cooperación diaria y consciente de los interesados. Aprobada por numerosas organizaciones internacionales tales como la O.M.S. y la F.D.I., entre otras, ha sido utilizada en más de 39 países desde los

Figura 3. Modos de administración de flúor.



años 40, beneficiándose cerca de 246 millones de personas. Inicialmente se le atribuyó una reducción de la incidencia de caries en un 40-50% si se trataba de la dentición de leche y entre un 50-60% en el caso de la dentición definitiva³⁰. Estudios más recientes cifran estos descensos entre un 18 y un 40%³¹ ya que habría otros factores implicados en la reducción de la caries. Así, en Irlanda se evidenció un descenso del índice DMFT (dientes con caries, ausentes y restaurados por persona) de 4,7 a 1,2 entre 1961 y 1993, pero en esta época aumentó mucho el empleo de dentífricos fluorados. No obstante, un descenso de

la prevalencia de la CD del 20 al 25% sí que podría ser atribuida a la fluoración del agua³², de modo que se sigue pudiendo afirmar que la fluoración del agua es la medida comunitaria más efectiva en la prevención de la CD³³, aunque la relación coste-efectividad va disminuyendo. Por ello, se pretende que en el año 2010 un 75% de la población norteamericana consuma agua fluorada frente al aproximadamente 50% que lo hacía en el año 1999³⁴. En España hay plantas de fluoración en algunas poblaciones tales como Córdoba, Sevilla, Badajoz, capitales del País Vasco, Girona, Linares y Lorca.

Actualmente se sigue estimando que el nivel apropiado de flúor en el agua de consumo público debe estar entre 0,7 y 1,2 mg/l en función de la temperatura máxima media de la población en cuestión, ya que la ingesta total de flúor depende del nivel de ingesta hídrica³⁵ aunque en el informe sobre empleo de flúor del año 2001²¹ del Departamento de Salud Pública de EEUU se reconoce que el agua fluorada podría ser indirectamente un factor de FD debido a que en la elaboración industrial de comidas y bebidas a partir de agua fluorada habría un efecto acumulativo con lo que los aportes finales al ser humano son mayores de lo inicialmente planificado²⁷. También la Asociación Europea de Dentistas Pediátricos avala la política de mantener el agua fluorada artificialmente allí donde ya se esté realizando²⁶.

La fluoración del agua continúa siendo la medida más efectiva y la mejor elección como actuación de Salud Pública si hay una prevalencia elevada de CD. Sin embargo, en poblaciones con baja prevalencia de CD y con alternativas de F bien instauradas, la fluoración de agua no es ya la única opción¹⁰.

El motivo del aumento de FD en los países con aguas fluoradas artificialmente se atribuye además a la amplia difusión de dentífricos y colutorios muy

ricos en flúor. Por tanto, son los países más desarrollados los que más riesgo tienen de padecer FD ya que hay mayor cantidad de alimentos elaborados con agua fluorada y mayor higiene dental (mayor flúor tópico que puede ser ingerido)³⁶.

En resumen,

La fluoración del agua es un método efectivo de administración tópica de flúor (evidencia II-1, suponiendo un nivel de recomendación B para el Consenso Canadiense y nivel de recomendación A para el norteamericano)^{21,27}. Deben monitorizarse los niveles de forma continua y deben replantearse los niveles adecuados de flúor en agua potable²¹.

Cuando no se fluorura el agua de consumo público por no haber una red centralizada del agua se puede recurrir a la fluoración de la sal común (200 mg F/Kg), medida poco útil en la infancia ante la necesidad de realizar una prevención global de las enfermedades cardiovasculares. Asimismo, la fluoración del agua de las escuelas se ha empleado en el caso de viviendas aisladas. Hay que controlar mucho mejor el nivel de fluoruros añadidos ya que el consumo se realiza solamente unos días determinados. Para el Departamento de Salud Pública norteamericano.

...la fluoración del agua en las escuelas tendría un nivel de evidencia de grado II-3 siendo la recomendación de tipo C sobre todo en áreas rurales y sin fluoración del agua potable²¹.

La leche fluorada artificialmente, utilizada en algunos programas preventivos en Suiza y países del este europeo, permite la absorción más lentamente que en el caso del agua, probablemente por la unión del F a los iones del calcio y al mayor pH gástrico por la capacidad tampón¹⁰.

Flúor sistémico individual. Suplementos orales de fluoruro

Los suplementos orales de fluoruro (SOF) se establecieron para ofrecer F a comunidades donde no se podía fluorar el agua. Por ello, la cantidad de suplemento administrada se realiza en función de la concentración de ión F del agua de consumo. Para conocer el nivel de F en una comunidad concreta puede recurrirse a la bibliografía³⁷ o a los laboratorios de las direcciones regionales de Sanidad.

El fluoruro sódico (NaF) se absorbe entre un 90 y un 97% si se toma sin alimentos. La biodisponibilidad desciende hasta un 53,7% cuando se toma con leche y otros productos lácteos. Se distribuye de dos modos (libre y unido a proteínas) y se deposita en los dientes y el

tejido óseo. La semivida de distribución es de 1 hora. Se excreta a nivel renal fundamentalmente³⁸. Así pues, los SOF deben administrarse en ayunas y alejados de las tomas de productos lácteos, para evitar la precipitación de fluoruro cálcico. Pueden usarse gotas desde los 6 meses al año o dos años, continuando después con comprimidos. Para aprovechar el papel tóxico del F, lo ideal sería darlo en forma de comprimidos masticables o comprimidos que al chuparse se disuelvan lentamente²⁶. En el caso de querer utilizar una fórmula magistral, ésta se puede preparar con 110 mg. de NaF en 1 litro de agua, de modo que 5 cc. contienen 0,25 mg. de ión F.

¿Cuál es la postura de los distintos Grupos o Comités de Consenso frente a los SOF?

Academia Americana de Pediatría

En primer lugar, la Academia Americana de Pediatría³⁹ al apoyar las recomendaciones para el uso del F en la prevención y control de la CD en Estados Unidos²¹ sigue indicando las dosis que estableció conjuntamente con la Asociación Dental Americana (Tabla IV)⁴⁰ en las que se indica el empleo de SOF desde los 6 meses hasta los 16 años en función del F del agua de con-

Tabla IV. Recomendaciones de los suplementos de flúor en función de la concentración de flúor en el agua de bebida, según la Academia Dental Americana y Academia Americana de Pediatría (1995)⁴⁰

Edad	Flúor agua < 0,3 ppm	Flúor agua 0,3-0,6 ppm	Flúor agua > 0,6 ppm
6 meses a 3 años	0,25 mg	0	0
3 a 6 años	0,50 mg	0,25 mg	0
6 a 16 años	1 mg	0,50 mg	0

sumo. Por su parte, la *American Dietetic Association* mantiene la misma postura¹³. Estas recomendaciones eran más limitantes o restrictivas que las previas en las que se indicaba el límite máximo de 0,7 en vez de 0,6 mg/l de F en el agua como la cifra a partir de la cual no habría que dar SOF. Además, se empezaba al nacimiento y se acababa a los 13 años.

Respecto al nivel de evidencia de las recomendaciones sobre el empleo de SOF por grupos de edad, en la Tabla V se indica la postura del Departamento de Salud Pública norteamericano. En la embarazada no se recomienda la administración de F sistémico ya que hay una baja efectividad pre-eruptiva y no se ha demostrado que atraviese la placenta. En la tabla se aprecia que en determinadas ocasiones se señala como población diana al grupo de riesgo elevado de CD. En la Tabla VI hemos establecido los criterios de grupo de riesgo de CD esta-

bleciéndolos y modificándolos a partir de los datos de los grupos de Consenso de empleo de flúor norteamericano, canadiense y europeo^{21,26,27}.

Conferencia Canadiense de Consenso sobre el uso adecuado de SOF para la prevención de la CD en el niño

Por su parte, el Consenso canadiense sobre el uso adecuado de SOF para la prevención de la CD en la infancia, en el que participaron la Sociedad Canadiense de Pediatría y la Academia Canadiense de Dentistas pediátricos, entre otros²⁷ son más restrictivos en cuanto a las dosis e indicaciones de los SOF. Así, y tal como se observa en la Tabla VII, no se ofrecen SOF a los niños que consumen agua con más de 0,3 mg/l de F, independientemente de la edad. Pero además añaden un algoritmo de empleo en el que se les preguntaría a los padres si están dispuestos a cepillar (el niño sólo o

Tabla V. Nivel de evidencia científica y grado de recomendación del empleo de los suplementos orales de flúoruro (SOF) por grupos de población²¹

SOF por grupos de población	Nivel de evidencia	Fuerza de la recomendación	Población diaria
Mujer embarazada	I	E	Ninguna
Niño menor de 6 años	II-3	C	Alto riesgo de CD
Niños de 6 a 16 años	I	A	Alto riesgo de CD
Personas mayores de 16 años	Faltan estudios	C	Alto riesgo de CD

Tabla VI. Factores de riesgo de caries dental en la infancia modificado a partir de los Grupos de Consenso americano, canadiense y europeo^{21,26,27}

A) FACTORES NUTRICIONALES

Afectación nutricional prenatal

- Infecciones graves o déficits nutricionales importantes en tercer trimestre gestacional.
- Ingesta de tetraciclinas por la madre.
- Prematuridad.

Afectación nutricional postnatal

- Insuficiente ingestión de calcio, fosfatos y flúor.
- Hábitos alimentarios inadecuados:
 - Chupetes o tetinas endulzados.
 - Biberón endulzado para dormir.
 - Bebidas con azúcares ocultos frecuentes (bebidas carbónicas, zumos).
 - Consumo de jarabes endulzados frecuentes.
 - Ingestión frecuente de azúcares.

B) FACTORES RELACIONADOS CON LA HIGIENE DENTAL

Alteraciones morfológicas de la cavidad oral

- Malformaciones orofaciales.
- Uso de ortodoncias.

Deficiente higiene oral

- Mala higiene oral personal o de los padres y hermanos.
- No correcta eliminación de la placa dental.
- Minusvalías psíquicas importantes (dificultad de colaboración).

C) FACTORES ASOCIADOS CON XEROSTOMIA

- Hipertrofia de vegetaciones adenoidea y otras situaciones que conducen a respiración bucal.
- Anticolinérgicos.
- Síndrome de Sjogren.
- Displasia ectodérmica.

D) ENFERMEDADES EN LAS QUE HAY ALTO RIESGO DE MANIPULACIÓN DENTAL

- Cardiopatías.
- Inmunosupresión, incluyendo HIV.
- Hemofilia y otros trastornos de coagulación.

Tabla VII. Recomendaciones de los suplementos de flúor en función de la concentración de flúor en el agua de bebida, según la Academia Europea de Dentistas Pediátricos²⁶ y el Consenso Canadiense sobre el empleo de flúor en la prevención de la caries dental²⁷

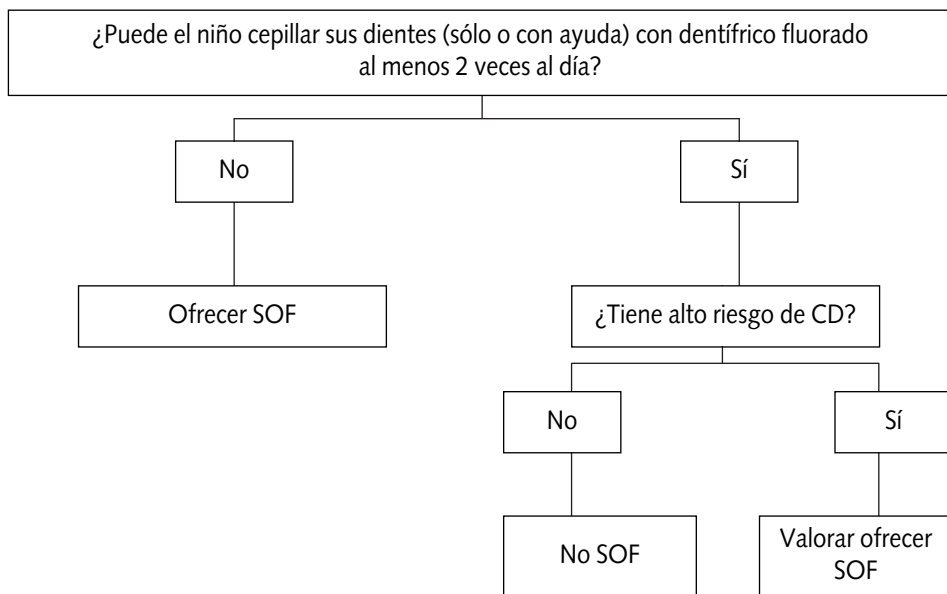
Edad	Flúor agua < 0,3 ppm	Flúor agua 0,3-0,6 ppm	Flúor agua > 0,6 ppm
6 meses a 3 años	0,25 mg	0 mg	0
3 a 6 años	0,50 mg	0 mg	0
6 a 16 años	1 mg	0 mg	0

con la ayuda de los mismos) sus dientes con un dentífrico fluorado al menos dos veces al día. Si la respuesta fuese negativa, se les daría SOF, y si fuese afirmativa, sólo ante el caso de que el médico

estime que el niño tiene elevado riesgo de CD (Figura 4).

Además añaden en sus recomendaciones que el niño visite al dentista antes del primer año de vida y que los pa-

Figura 4. Algoritmo propuesto por la Conferencia Canadiense sobre Uso adecuado de SOF en la prevención de CD en la infancia²⁷.



dres deben ser informados de los riesgos y beneficios que el empleo de F puede suponer a largo plazo.

Para el Consenso canadiense, **la efectividad de los SOF en la prevención de la CD es baja en la edad escolar (Nivel de evidencia II-2, recomendación C) y no está bien establecida en lactantes (evidencia II-3, recomendación C)**⁴¹.

Por último, la **Asociación Europea de Dentistas Pediátricos**²⁶ propone el mismo esquema de dosificación que los canadienses y hace hincapié en que sólo se deben dar si hay riesgo aumentado de CD.

Todas estas limitaciones en las recomendaciones sobre el empleo de los SOF se relacionan con el riesgo que tienen los SOF de producir FD. La postura llega a ser tan exagerada que hay autores que no encuentran justificación para el empleo de SOF en la infancia ni siquiera si no se fluorura el agua⁴² y el mismo Consenso canadiense llega a decir que en el caso de riesgo de caries muy elevado "llega a olvidarse de los SOF" y recuerda las otras medidas preventivas al afirmar que...

...el F tóxico sólo puede ser insuficiente para prevenir la CD y que en este sentido, debe hacerse hincapié en los cambios dietéticos y la terapia anti-

microbiana (evidencia III, recomendación C)²⁷.

Por último, si está indicado administrar SOF, los medicamentos comercializados en nuestro país se indican en la Tabla VIII.

¿Cuál es la cantidad adecuada de ingeste diaria de flúor en el lactante?

Si el problema de la FD se restringe al niño pequeño, debemos conocer con exactitud cuáles son las necesidades de F. La preocupación por este tema se acentúa cuando se revisan las publicaciones de estudios tanto de Suecia⁴³ como norteamericanos⁴⁴ en los que se constataba que cohortes de niños de 12-13 años que habían vivido desde el nacimiento en ciudades con agua fluorada (entre 1 y 1,2 mg/l de F) y habían tomado lactancia artificial tenían una prevalencia mayor de FD que los que habían tomado pecho.

Las DRI (*dietary reference intakes*) para el F hacen referencia a las recomendaciones nutricionales que pueden usarse para planificar y valorar dietas en personas sanas. En el caso del F se han establecido dos tipos de DRI: las ingestas adecuadas (IA) y el nivel de ingesta máximo tolerable (NIMT)²⁵. El valor de la ingesta ade-

Tabla VIII. *Preparados comerciales y contenido en flúor*

Nombre comercial	Presentación	Cantidad	mg ión F
Flúor Kin	Comprimidos	30 ml	0,25 y 1 mg
Flúor Kin	Gotas	100	5 gotas = 0,25 mg
Flúor Lacer	Comprimidos	100	1 mg + 20 mg xilitol
Flúor Lacer	Gotas	15 y 30 ml	5 gotas = 0,25 mg
Fluoran	Comprimidos	100	0,25 mg
Zymafluor	Comprimidos	200	0,25 mg
Zymafluor	Comprimidos	100	1 mg
Zymafluor	Gotas	20 ml	5 gotas = 0,25 mg

cuada de F (IA) se refiere a la ingesta media de dicho nutriente para una población determinada o subgrupo que mantiene una reducción máxima de la CD sin efectos secundarios. Por su parte, el NIMT es el máximo nivel de ingesta diaria de F que probablemente no plantea riesgos de efectos adversos para la salud de la mayoría de una población (Tabla IX). Estos valores supo-

nen una ingesta máxima de 0,1 mg/Kg/día en el caso del lactante²⁵.

La concentración en F de los alimentos que toma el lactante menor de 6 meses se expresa en la Tabla X. Siguiendo a Fomon⁴⁵ podemos estimar la ingesta de F a partir de la leche materna o la de fórmula según la concentración de F del agua si calculamos la ingesta por Kg y día en función del volumen

Tabla IX. *Ingesta adecuada y niveles de ingesta máxima tolerable de flúor (en mg diarios) por edades²⁵*

Edad	Ingesta adecuada (mg/día)	Nivel de ingesta máxima tolerable (mg/día)
0-6 meses	0,01	0,7
6- 12 meses	0,5	0,9
1-3 años	0,7	1,3
4-8 años	1,1	2,2
9-13 años	2,2	10
14-18 años	3,2 (varón); 2,9 (mujer)	10

Tabla X. Concentración en flúor de la leche humana, leche de vaca y fórmulas de inicio y continuación⁴⁵

Alimento	Concentración en ión Flúor (mg/l)
Leche humana	0,005-0,01
Leche de vaca	0,03-0,06
Leches de fórmula en polvo ^(*)	
Nativa-1	0,13 mg en 1.000 ml al 12,9%
Nidina-1	0,13 mg en 1.000 ml al 13,2%
Nado-1	0,14 mg en 1.000 ml al 13,75%
Nativa-2	0,13 mg en 1.000 ml al 14,1%
Nidina-2	0,13 mg en 1.000 ml al 14,1%
Nado-2	0,14 mg en 1.000 ml al 13,75%

* Se incluyen solamente las fórmulas cuya composición se expresa en el Vademecum de alimentos infantiles⁴⁶

que toma un lactante (entre 120 y 170 ml/Kg/día). En la Tabla XI hemos tomado como contenido en F de la fórmula en polvo la media de las tres únicas marcas comerciales que declaran el contenido en F (0,135 mg/l). Así pues, y tal como se observa en la Tabla XI, tomando lactancia materna la ingesta media diaria es de 0,001 mg/kg/día. Con fórmula reconstituida con agua que contenga 0,6 mg/l de F o más empieza a sobrepasarse el límite de 0,1 mg/Kg/día si la toma es mayor de 150 ml/Kg/día. Pero podemos enfocarlo desde otro punto de vista más práctico. ¿Cuál es la concentración limitante de F en las aguas para reconstituir la fórmula en menores de 6 meses estimando que la ingesta es de 150 ml/Kg/día y que la

concentración del polvo de la fórmula es de 0,135 mg/l? La respuesta se puede calcular a partir de la siguiente ecuación en la que "x" es la concentración en mg/l de F del agua:

$$0,15 \text{ l/Kg/día} * (0,135 + x) \text{ mg/l} = 0,1 \text{ mg/Kg/día}$$

Así pues, el valor es 0,53 mg/l de F. Si la ingesta fuese de 120 ml/Kg/día o 170 ml/Kg/día, la respuesta sería 0,70 y 0,45 mg/l de F, respectivamente. En suma, con aguas cuyo contenido en F sea menor de 0,5 mg/l aproximadamente en la mayoría de niños estaríamos evitando sobrepasar los 0,1 mg/Kg/d establecidos como ingesta máximo tolerable²⁵.

Hay que reconocer que este enfoque es diametralmente opuesto al que nosotros mismos y siguiendo las indicaciones

Tabla XI. Ingesta estimada de flúor a partir de la lactancia materna o artificial en los primeros 6 meses de vida

Tipo de alimento	Concentración en F (mg/l)			Ingesta de F (mg/Kg/día)		
				Volumen de ingesta		
				0,17 l/kg/día	0,15 l/kg/día	0,12 l/kg/día
Leche humana	0,006			0,001	0,001	0,001
Leche de vaca	0,04			0,007	0,006	0,005
Fórmula reconstituida	Flúor en la fórmula	Flúor en el agua	Total			
	0,135	0,3	0,435	0,073	0,065	0,052
	0,135	0,6	0,735	0,125	0,110	0,088
	0,135	1,0	1,135	0,192	0,170	0,136

vigentes en aquellos momentos hacíamos⁴⁷ en las que se indicaba que a los menores de 6 meses se ofreciese SOF desde el nacimiento si las aguas tenían menos de 0,7 mg/l de F y que además si se reconstituía los biberones con aguas con 1 mg/l de F no se precisaban SOF.

Si el niño toma agua de bebida envasada deberemos conocer la concentración en F del agua empleada, para lo que podremos recurrir a datos publicados⁽³⁷⁾ (Tabla XII) o a una base de datos actualizada on-line como es www.aguainfant.com⁴⁸, disponible para aguas españolas desde julio del 2002.

A partir de los 6 meses de vida, hay que tener en cuenta la concentración en F de los distintos alimentos (Tabla XIII)⁴⁹. De todos ellos, los que siguen teniendo

importancia como fuente de F son la leche de continuación, los cereales y sobre todo el agua con el que se preparan tanto la leche como la papilla de cereales, ya que las frutas, los vegetales, las carnes y pescados aportan poco F. La mayoría de los vegetales y la carne contienen menos de 1 mg/Kg de fluoruros en estado seco. El contenido de estas sales en las plantas parece depender de la especie y no del tipo de suelo. En cambio, el té puede contener hasta 150 mg/Kg y algunos pescados (enlatados y ahumados sobre todo) y mariscos pueden llegar a tener unos 20 mg/Kg. Ninguno de ellos, no obstante, constituye una parte importante de la dieta en la infancia.

De nuevo, podemos estimar la ingesta de F si tenemos en cuenta en lactan-

Tabla XII. Composición de aguas minerales naturales españolas³⁷ (Continúa)

MARCA	Provincia	Sodio	Flúor	Calcio	Magnesio	Sulfatos	Nitratos	Cloruros	Potasio
VILAS DEL TURBON	HU	0,6	0,10	47,7	1,5	3,7	1,3	0,6	0,4
VERI	HU	0,6	0,10	68,0	1,5	12,0	1,5	1,1	0,3
FUENTE LIVIANA	CU	0,8	0,10	64,8	17,0	19,5	2,0	1,8	0,5
SAN ANDRES	LEON	1,0	<0,5	17,0	7,0	2,0		3,0	1,0
PINEO	L	1,2	0,10	80,9	3,4	7,9	0,0	1,7	0,5
AGUA DE CUEVAS	O	1,4	0,10	47,3	25,3	12,9	1,7	2,6	0,4
AGUA DE CAÑIZAR	TE	1,4	0,10	71,3	18,0	12,8	1,7	2,6	0,5
MONTEPINOS	SO	1,8		93,8	3,4	1,6		3,6	
BEZOYA	SG	2,5	0,00	2,1	0,3		2,8	0,7	
SIERRAS DE JAEN	J	2,5	0,00	48,2	14,6	29,2	5,7	6,9	0,2
L' AVELLA	CS	2,6	0,10	73,7	7,8	14,4	5,3	6,9	0,4
SANTOLIN	BU	2,6		89,9	2,4	7,4		3,8	
FUENTE EN SEGURES	CS	2,7	0,10	92,2	4,4	29,2	3,2	5,1	1,2
AGUA DE QUESS	O	4,1	0,09	0,5	0,7	1,2	0,0	7,0	0,0
FONTEMILLA	GU	4,1	0,20	80,2	23,1	26,7	10,8	12,3	0,9
RIBES	GI	4,2	0,10	54,1	8,0	33,4	6,7	2,0	0,6
EVIAN	GI	5,0		78,0	24,0	10,0	3,8	4,5	1
SOLAN DE CABRAS	CU	5,1	0,10	60,1	25,3	19,3	2,1	7,6	1,0
SAN VICENTE	GR	5,9	0,20	22,0	7,3	19,4	8,8	3,3	0,8
AGUASANA	PO	6,0	0,10	0,6	0,7	1,6	1,4	9,5	0,5
SANT ANIOL	GI	6,8	0,15	13,9	0,1	93,0	1,5	4,3	1,5
LANJARON SALUD	GR	6,8	0,20	38,0	11,4	26,0	5,8	3,9	0,8
FONSANA	M	7,0	0,20	5,3	0,9	4,4	0,0	1,9	0,5
FUENTE DEL MARQUESADO	CU	8,0	0,10	70,5	18,5	27,4	2,0	1,9	0,5
FONTDOR	GI	8,3		24,0	3,9	14,2	20,9	4,6	1,6
VILADRAU	GE	8,8		25,7	3,4	7,1		7,5	
OROTANA	CS	8,9	0,10	32,9	22,4	19,0	5,5	11,6	1,6
GALEA	O	9,0	0,28	56,1	15,1	19,4	1,0	14,8	5,8
LA PAZ	J	9,4	0,20	103,4	14,9	21,3	34,3	21,1	1,6
FONXESTA	LU	9,5	0,10	8,1	1,6	2,5	4,6	7,8	1,1
LA PLATINA	SA	9,8	0,22	17,2	15,1	20,2	31,0	11,9	0,8
FUENSANTA	O	9,9		63,3	8,3	198,3		8,3	2,5
FONTER	GI	10,2	0,10	23,6	9,0	17,1	9,5	11,2	5,4
CARDO	T	10,8	0,00		42,3				
BINIFALDO	PM	10,8	0,01	53,7	3,4	22,0	1,6	22,1	0,7
INSALUS	SS	11,2	0,10	161,9	20,9	367,4	4,8	15,4	1,3
LAS CREUS	GE	11,7		28,0	7,3	12,3	7,1	5,3	1,0
FONT VELLA	GI	12,2	0,20	33,5	6,6	11,6	3,6	6,9	1,3
FONT DEL REGAS	GI	12,4		28,5	2,6	7,6	1,5	5,6	1,0
BABILAFUENTE	SA	13,3		45,7	5,1	8,3	15,8	4,4	
PEÑAFLAR	LO	13,9	0,76	141,0	28,2	273,3	1,5	15,2	1,3
SCHÖNBORN QUELLE	GC	14,0	0,17	184,0	22,0	213,0	0,0	59,0	1,2
PANTICOSA	HU	17,9	0,60	5,7	0,1	18,1	1,0	3,0	0,4
FONTEIDE	TF	19,1	0,24	7,0	3,7	3,2	12,2	16,7	8,6
AGUA DE ALBARCIN	GR	20,0	0,10	42,0	15,0	42,0	8,0	36,0	0,3
FUENTE PRIMAVERA	V	20,7	0,10	86,6	23,3	43,0	16,5	39,7	1,3
ALHAMA	AL	21,2	1,50	122,0	51,0	224,0	0,5	23,0	4,0
FOURNIER	B	21,3	0,20	85,0	26,3	53,3	0,1	16,5	1,5
AGUAS DE RIBAGORZA	HU	23,8	0,30	71,3	25,8	18,1	1,0	26,7	3,2
RIBAGORZA	HU	25,1		71,3	24,8		18,0	29,2	
FUENTECILLA	AB	27,0	0,50	80,0	24,0	33,0	27,0	34,0	1,0
FUENTE DEL VAL	PO	28,0	0,30	22,8	6,3	3,5	22,3	18,9	3,8
FUENTEROR	GC	28,0		12,0	9,0	11,0	19,0	26,0	5,0

Tabla XII. Composición de aguas minerales naturales españolas³⁷ (Continuación)

MARCA	Provincia	Sodio	Flúor	Calcio	Magnesio	Sulfatos	Nitratos	Cloruros	Potasio
FONT DEL PI	L	28,1	0,90	77,7	70,5	233,3	11,7	22,7	1,4
VALTORRE	TO	30,5	0,20	25,6	23,6		4,0	39,7	
BORINES	O	31,9	0,60	5,4	2,0	4,6	2,7	7,5	0,9
BASTIDA	PM	33,7	0,05	104,2	25,3	24,8	0,5	76,3	1,5
CALDES DE BOHI	L	36,2	1,60	6,1	0,5	24,9	0,1	24,2	1,5
LUNARES	Z	38,4	0,30	97,8	39,9	137,1	14,9	55,1	2,7
FONT JARABA	Z	38,6	0,30	98,6	42,3	153,4	13,9	63,8	2,4
FONTSELVA	GI	41,1	0,28	35,3	5,4	9,6	0,1	10,6	0,8
LA BREÑA ALTA	GC	45,0	0,40	6,0	4,0		0,0	20,0	6,0
PALLARS	L	45,5	0,20	44,5	6,1	56,1	3,0	70,9	-
ALZOLA	SS	45,7	0,20	59,3	5,4	22,8	1,5	65,5	0,9
CABREIROA 2	OR	47,9	0,50	4,0	2,1	10,3	2,1	10,1	2,7
AGUA DEL ROSAL	TO	48,8	0,53	63,3	12,2	7,0	17,5	49,8	1,8
MONDARIZ	PO	50,0	0,50	7,5	5,5	1,6	3,0	17,7	5,2
LA IDEAL	GC	61,0	0,27	82,6	39,9	27,8	0,0	40,7	10,1
FUENTE ALHAMILLA	AL	70,0	0,29	12,0	7,0	49,0	0,2	50,0	4,3
FONTECELTA	LU	79,4	1,00	19,6		27,2		27,2	3,2
FONT SOL	V	80,1	0,62	118,0	51,0	239,0	9,1	134,5	2,9
SOLARES	S	89,3	0,10	72,9	16,5	33,6	3,5	148,9	1,8
BETELU	NA	157,0	0,30	100,8	23,3	111,1	0,8	265,5	6,5
EL PINALITO	TF	300,7	2,10	24,6	5,2	8,0	0,5	4,3	16,4
VILLAJUIGA	GI	568,0	2,50	83,4	46,7	54,4	0,5	236,9	48,0
MALAVELLA	GI	1113,0		53,7	9,2	47,2	0,1	594,2	48,0
FONTECABRAS	Z			93,0	38,9	130,3		56,7	
EL CAÑAR	Z			104,2	38,9	163,3	3,4	79,7	
AGUA DE SIERRA	V			118,0	51,0	239,0			2,9
AGUA MINERALES NATURALES CON GAS									
MARCA	Provincia	Sodio	Flúor	Calcio	Magnesio	Sulfatos	Nitratos	Cloruros	Potasio
SANT ANOI GAS	GI	6,8	0,15	13,9	0,1	93,0	1,5	4,3	1,5
FUENSANTA	AS	9,9		63,3	8,3	38,4		8,3	
AMN CARBONICA INSALUS	GUIP	11,2	0,15	367,4	0,2	161,9	3,0	15,0	1,7
LA IDEAL II-GASEADA	GC	40,9	0,22	59,3	32,6	7,8	16,6	23,9	9,5
FONTPICANT	B	62,7	0,46	114,6	47,7	49,1	1,0	10,5	5,3
FONTECELTA GASEADA	LU	79,4	0,90	19,6	1,7	11,2	<0,02	27,2	3,2
FONT SOL	V	80,1	0,62	118,0	51,0	239,0	9,1	134,5	2,9
LANJARON FONTEFOR..	GR	108,5	0,30	80,6	19,9	37,4	1,0	236,0	14,5
VICHY CATALAN	GI	1110,0	7,00	51,1	9,2	47,3	0,1	601,5	48,0
SAN NARCISO	GI	1138,0	7,70			53,8		595,7	53,4
IMPERIAL	GI	1138,0	7,80			53,7		602,0	52,7

tes de 6 a 12 meses que toman agua libre como bebida (de 0,25 a 0,5 litros diarios), medio litro de leche de continuación y una ración estimada de 20 gramos de cereales (Tabla XIV). En to-

tal, la cantidad de F que toma un lactante como mínimo, pues no se consideran otras fuentes dietéticas, oscila entre 0,22 y 1,58 mg/día. El límite máximo a partir del cual no se descarta el

Tabla XIII. Contenido en Flúor de distintos alimentos⁴⁹

Alimento	Concentración en ión F (mg/l o Kg)	
	Media	Rango
Frutas	0,06	0,02-0,08
Carne, pescado	0,22	0,04-0,51
Aceites y grasas	0,25	0,02-0,44
Productos lácteos	0,25	0,02-0,82
Verduras	0,27	0,08-0,70
Azúcares	0,28	0,02-0,78
Remolacha, zanahoria, rábano	0,38	0,27-0,48
Cereales	0,42	0,08-2,01
Patatas	0,49	0,21-0,84
Legumbres	0,53	0,49-0,57
Bebidas	0,76	0,02-2,74

Tabla XIV. Ingesta estimada de flúor a partir de los 6 meses de vida incluyendo la aportación del agua, la fórmula y los cereales

Concentración en F (mg/l)		Agua libre como bebida 0,25 - 0,5 l	Fórmula (0,135 mg/l) Ingesta de 0,5 l	Agua para preparar biberones 0,5 l	Cereales (20 gr.) (0,1- 2 mg/kg)	Agua para preparar los cereales (0,25 a 0,5 l)	Total
Agua	0,3	0,075-0,15	0,067	0,15	0,002-0,04	0,075-0,15	0,22-0,52
	0,5	0,12-0,25		0,25		0,12-0,25	0,56-0,86
	0,6	0,15-0,30		0,30		0,15-0,30	0,67-0,97
	1,0	0,25-0,5		0,5		0,25-0,5	1,06-1,58

riesgo de FD es 0,9 mg diarios (Tabla IX)²⁵, cifra que se sobrepasa cuando el agua contiene 0,6 mg/l de F y que sin embargo, con 0,5 mg/l no se llega a superar.

Así pues, y según estas estimaciones de ingesta, **y teniendo en cuenta las concentraciones de F de 6 fórmulas es-**

pañolas, en el primer año de vida debe utilizarse agua para preparar los biberones, las papillas o como agua libre cuya concentración en F sea menor de 0,5 mg/l. Por su parte, Fomon concluye en su revisión que en el primer año de vida el agua debe tener menos de 0,3 mg/l de F⁴⁵. Sin embargo, hace los cál-

culos refiriéndose a una ingesta máxima de F de 0,07 mg/Kg/día mientras que nosotros los hemos hecho refiriéndonos al nivel máximo tolerable que indican las RDI y que se establece en 0,1 mg/Kg/día.

A partir del año de vida, sin embargo, y dado que tanto los niveles de ingesta adecuada como los niveles máximos tolerables son más elevados no habría ningún inconveniente en recomendar la bebida de agua fluorada (hasta 1 mg/l de F) para aprovechar el efecto tópico y continuado de la bebida a intervalos durante el día⁴⁵. Sin embargo, son más recomendables otras medidas de aplicación tópica como veremos a continuación.

Aplicación tópica de flúor

Durante mucho tiempo se creyó que el efecto protector del F se debía a su incorporación a los cristales de apatita de modo que aumentaría la resistencia del esmalte. Esta imagen es más retórica que real. La acción protectora del F se manifiesta en una disminución de la desmineralización y un aumento de la remineralización de las lesiones incipientes para lo que es importante contar con suficiente F en la superficie dental, de ahí la importancia del F tópico⁵⁰.

Aplicación tópica de geles y barnices con elevada concentración de flúor

Constituyen procedimientos restringidos al estomatólogo. Su frecuencia debe ser adaptada por el dentista en función del grado de riesgo de CD del niño.

Los geles se aplican mediante cubetas ajustables a las arcadas dentales. Se utiliza NaF al 2% con una concentración de 9.040 ppm de F o geles de fluorofosfato acidulado al 1,2% con un contenido de 12.000 ppm de F. Para evitar intoxicaciones se recomienda:

1. No llenar más de un 40% de la cubeta.
2. Permanecer el paciente sentado con la cabeza inclinada hacia delante.
3. Aspirar entre las dos cubetas durante todo el proceso.

Los geles se aplican, en general, una vez al año en los pacientes con riesgo elevado de CD. En una reciente revisión Cochrane, basada en 14 ensayos clínicos controlados, se concluye que los geles pueden reducir un 21% el índice DMFT (Dientes cariados, ausentes, y obturados)⁵¹.

Los barnices de F tienen una consistencia viscosa. Se aplican sobre la superficie de los dientes con un pincel o una sonda curva. El Duraphat contiene un 5% de NaF, lo que supone una

concentración de ión F del 2,26%. Endurece en presencia de la saliva. Estudios realizados tanto en países en vías de desarrollo⁵² como desarrollados⁵³ han demostrado su utilidad en los niños con riesgo elevado de CD ya que proporciona concentraciones más elevadas de F en la saliva a las 2 horas de su empleo que el resto de tipos de F tópico. Es de fácil aplicación y útil en niños con minusvalías psíquicas o físicas y que no vayan a tolerar la cubeta con gel en la boca. Asimismo, permite aplicar el F en zonas seleccionadas del diente.

La Asociación Europea de Dentistas Pediátricos²⁶ recomienda el siguiente esquema de utilización de barnices fluorados:

- Lesiones cariosas iniciales activas... barnices en combinación con higiene adecuada.
- Dientes con focos de actividad cariosa débil o mediana... 1 a 2 por año.
- Niños con riesgo y actividad cariosa importante... 4 a 6 al año.

A pesar de esta recomendación, la Guía de la *Scottish Intercollegiate Guidelines Network*⁵⁴ recomienda su empleo cada 4 a 6 meses como máximo basándose en trabajos en los que se indica que la utilización más frecuente no aumenta la efectividad⁵⁵.

Los geles y barnices de flúor son un método efectivo de administración tópica de flúor (evidencia I, nivel de recomendación A para el Departamento de Salud Pública de Norteamérica) y el grupo indicado serían las personas de alto riesgo de CD (Tabla V)²¹.

Colutorios

Se emplean soluciones diluidas de sales de F con las que se realizan enjuagues bucales diarios o semanales. Deben recomendarse a partir de los 6 años, para asegurarnos que el niño no ingerirá el líquido^{56,57}.

Para uso diario, puede emplearse una solución de NaF al 0,05% con la que se enjuagará durante un minuto con unos 10 ml. de colutorio evitando su ingestión posterior. Como alternativa puede practicarse un enjuague semanal de NaF al 0,2% aconsejándose no ingerir nada en la siguiente media hora. Este último tipo de colutorio es el que suele emplearse en los programas escolares de prevención comunitaria de la CD.

El empleo de colutorios fluorados es un método efectivo de administración tópica de flúor (evidencia I, nivel de recomendación A para el Consenso Canadiense)²⁷ y el grupo de personas al que se dirige es al grupo de riesgo de CD (Tabla V).

Pastas dentífricas

La utilización de dentífricos fluorados es el método más recomendado para la prevención de la CD tanto por el aspecto tópico y continuado de su aplicación como por la aceptación social de la higiene dental mediante el cepillado dental. En cuanto a su **composición**, actualmente se asume que:

1. En su composición se pueden utilizar **sódico (NaF)** o **monofluorfosfato (MFP)**, que parecen igualmente efectivos. Algunos estudios demuestran que la asociación de ambos puede ser beneficiosa⁵⁸.

2. Hay otros compuestos que contienen F y que son igualmente efectivos aunque menos estudiados como son el flúor de aminas⁵⁹.

3. El fluoruro de estaño se ha ido abandonando de los dentífricos porque en restauraciones dentales producía tinciones⁵⁰.

4. Los abrasivos que se empleen con los compuestos fluorados deben ser compatibles para evitar su inactivación química por precipitación o quelación. Así, el MFP aislado es compatible con trihidrato de alúmina, fosfato dicálcico anhidro, fosfato dicálcico dihidratado y carbonato cálcico. En cambio cuando se asocian NaF y MFP, los abrasivos compatibles son pirofosfato cálcico, silicato

hidratado, bicarbonato sódico, metafosfato insoluble de sodio y polímero acrílico⁶⁰.

En cuanto a su **concentración en F**, las pastas dentífricas fluoradas carecen prácticamente de contraindicaciones en el adulto por su acción exclusivamente local. Sin embargo, se ha calculado que un preescolar, con dos cepillados diarios, puede deglutir alrededor de 1 gr. de pasta dental al día, debido a la inmadurez del reflejo de deglución. Por ello y para evitar la FD, debe conocerse la concentración de F de los dentífricos a emplear en el niño^{61,62}. En este sentido, en el etiquetado no siempre consta la concentración en ppm de fluoruro, que se puede calcular fácilmente como sigue:

$$2,2 \text{ gr. NaF} = 1.000 \text{ mg de ión fluoruro} =$$

$$9,34 \text{ gr. PO}_3\text{FK}_2 = 7,6 \text{ gr. PO}_3\text{FNa}_2$$

Así se ha calculado la concentración en F de dentífricos españoles (Tabla XV)⁶³ y que está actualizada on-line en **www.aguainfant.com**⁴⁸.

Se recomienda que la cantidad de pasta a emplear sea semejante al tamaño de un guisante por la posible ingestión y la duración del cepillado de unos dos minutos cada vez. En niños menores de 2-3 años el cepillado deben realizarlo los padres, para hacerlo

Tabla XV. Composición de pastas dentífricas españolas⁶¹ (Continúa)

Nombre comercial	PO ₃ FNa ₂ gr %	NaF gr %	ppm lón flúor	Nombre comercial	PO ₃ FNa ₂ gr %	NaF gr %	ppm lón flúor
Blendi infantil		0,055	250	Teelak acción total	0,4	0,2	1435
Elmex infantil		0,055	250	Teelak infantil	0,75	0,1	1441
FluoKids	0,19	0,055	500	Consumer blanqueante	1,1		1447
Oral B infantil		0,11	500	Continente blanqueadora	1,1		1447
D-Bucal		0,13	591	Fluocaril blanqueador	1,1		1447
Blenchio plus	0,6		789	Amm-I-dent F		0,32	1455
Fluor Kin infantil		0,177	805	Amm-I-dent Fgel baja abrasión		0,32	1455
Dentabrit clorhexidina	0,73		961	Blend-A-Med encías		0,32	1455
Bexident encías		0,22	1000	Blend-A-Med flúor		0,32	1455
Biancodent	0,76		1000	Colgate baking soda		0,32	1455
Biotene	0,76		1000	Colgate blanqueador		0,32	1455
Cariax desensibilizante		0,22	1000	Colgate flúor gel	0,76	0,1	1455
Cariax gingival		0,22	1000	Colgate gel ultrapr.frescura		0,32	1455
Clinomyn	0,76		1000	Colgate total		0,32	1455
Clysiden		0,22	1000	Colgate total antibacteriano		0,32	1455
Colgate	0,76		1000	Colgate ultraprotection caries	0,76	0,1	1455
Colgate junior gel	0,76		1000	Consumer blanqueante 2 en 1	0,76	0,1	1455
Consumer junior 2 en 1		0,22	1000	Consumer gel verde	0,76	0,1	1455
Consumer Mica Star		0,22	1000	Continente 2 en 1 biflúor	0,76	0,1	1455
Dentabrit flúor	0,76		1000	Continente bicarbonato y flúor		0,32	1455
Emoform F	0,76		1000	Dientex 2 en 1 bifluor+calcio	0,76	0,1	1455
Eucryl fumadores	0,76		1000	Dientex 2 en 1 blanqueador	0,76	0,1	1455
FKD		0,22	1000	Dientex 2 en 1 medical	0,76	0,1	1455
Fluor Kin canela/fresa/menta		0,22	1000	Homeodent 2	0,76	0,1	1455
Fluor Kin fluor 100		0,22	1000	Licor del Polo Mentol		0,32	1455
Homeogencil	0,76		1000	Sensodyne		0,32	1455
Interplok		0,22	1000	Signal plus		0,32	1455
Kemphor fluorada	0,76		1000	Signal plus blanqueador		0,32	1455
Kemphor triple acción	0,76		1000	Signal plus F+calcio		0,32	1455
Lema Ern		0,22	1000	Signal plus gel fresco		0,32	1455
Licor del Polo junior	0,76		1000	Signal plus micro-gránulos		0,32	1455
Oral B sensitive		0,22	1000	Teelak flúor		0,32	1455
Sensaid		0,22	1000	Signal plus-acción global	1,11		1461
Signal plus crecimiento		0,22	1000	Continente bi-flúor gel	0,757	0,103	1464
Yotuel		0,22	1000	Boniquet d. Con flúor		0,325	1477
Deliplus gel infantil		0,222	1009	Deli plus bicarbonato y flúor		0,325	1477
Corsodyl	0,75	0,01	1032	Deli plus blanqueador		0,325	1477
Corsodyl dientes y encías	0,75	0,01	1032	Deli plus crema flúor		0,325	1477
Corsodyl sensitive		0,23	1045	Deli plus gel flúor		0,325	1477
Binaca	0,8		1053	Dentisy		0,325	1477
Binaca flúor+bradosol	0,8		1053	Gingilácer	1,13		1487
Close-up	0,8		1053	Lacer junior	1,13		1487
Colgate periorgard	0,8		1053	Consumer bi-flúor	0,445	0,2	1495
Continente acción total	0,8		1053	Consumer encías y dientes	0,445	0,2	1495
Deli plus triclosan+flúor	0,8		1053	Continente antisarro	0,445	0,2	1495
Dentflor	0,8		1053	Continente bi-flúor crema	0,445	0,2	1495
Erbe	0,8		1053	Continente encías	0,445	0,2	1495
Farmadent aliento fresco	0,8		1053	Continente triple acción	0,445	0,2	1495
Foramen flúor d. Blancos	0,8		1053	Dentolit	0,445	0,2	1495
Foramen flúor d. Sensibles	0,8		1053	Yucral fumadores	0,445	0,2	1495
Periorgard Colgate	0,8		1053	Acta Flúor		0,33	1500
Yucral	0,8		1053	Dentabrit Flúor+xilitol		0,33	1500

Tabla XV. Composición de pastas dentífricas españolas⁶¹ (Continuación)

Nombre comercial	PO ₃ FNa ₂ gr %	NaF gr %	ppm ión flúor	Nombre comercial	PO ₃ FNa ₂ gr %	NaF gr %	ppm ión flúor
Amm-I-dent Junior		0,24	1091	Oralflúor	0,8	0,1	1507
Colgate antisarro		0,24	1091	Dentulimp gel	0,758	0,13	1588
Derivit		0,24	1091	Fluocaril-bifluoré 180	0,76	0,177	1805
Dentabrit blanqueador		0,24	1091	Oral B advantage		0,45	2045
Zendium		0,24	1091	Dentsiblen	1,89		2487
Snoopy infantil	0,83		1092	Sensilacer gel	1,89		2487
Binaca con flúor		0,243	1105	Desensín gel		0,55	2500
Selgin		0,27	1227	Fluor Kin bifluor menta forte		0,55	2500
Elgyve Flúor			1250	Lácer	1,9		2500
Elmex pasta		0,275	1250	Fluocaril-bifluoré 250	0,76	0,3315	2507
Farmadent prot. Total	0,7	0,1	1376	Lácer-Oros	0,8	0,32	2507
Enciodontyl		0,31	1409	Fluor Aid 250		0,553	2514
Parodontax		0,31	1409	Dentex bifluor 300	1,1364	0,331	3000
BlanX	0,8	0,08	1416	Dientex 2 en 1 medical	1,1364	0,3315	3002
Licor del Polo blanqueador		0,33	1500	Elmex gel		2,75	12500
Sensi gel			1500	Fluodontyl 1350		3	13636

progresivamente el propio niño. Según la Academia Europea de Dentistas Pediátricos²⁶, en niños de 6 meses a 2 años debemos cepillarles los dientes con una pequeña cantidad de pasta dentífrica que contenga “una baja concentración de flúor”. Entre los 2 y 6 años, el dentífrico debe tener menos de 500 ppm. y a partir de los 6 años, la pasta debe contener de 1.000 a 1.450 ppm.

El empleo de pastas dentífricas fluoradas es un método efectivo de administración tópica de flúor (evidencia I, nivel de recomendación A para el Consenso Canadiense y el norteamer-

cano)^{21,27}. El grupo de personas al que se dirige es a toda la población.

Compatibilidad de las aplicaciones de flúor sistémico y tópico

– No está justificado emplear a la vez más de una forma de aplicación sistémica (por ejemplo, agua de bebida fluorada y suplementos de flúor en comprimidos) para evitar el riesgo de fluorosis.

– Se pueden combinar varias formas de flúor tópico (por ejemplo, dentífricos, colutorios y geles) pero siempre a partir de una edad en la que nos aseguremos que el niño no se tragará el F tópico, como pueden ser los 6 años.

Bibliografía

1. O.M.S. *Fluoruros y salud*. Serie de monografías nº 59.1ª ed. OMS. Ginebra. 1972.
2. Newbrun E. *Cariology*. 3ª ed. Chicago. Quintessence, 1989.
3. Bowen WH. *Do we need to be concerned about dental caries in the coming millenium?* Crit Rev Oral Biol Med 2002; 13: 126-31.
4. Sheiham A. *Dietary effects on dental diseases*. Public Health Nutr 2001; 4: 569-91.
5. Newbrun E. *Fluorides*. In: Rudolph A, Hoffman JL, Rudolph C eds. *Rudolph's Pediatrics*. Stamford, Prentice Hall. 1996: 987-9.
6. Levy SM. *Review of fluoride exposures and ingestion*. Community Dent Oral Epidemiol 1994; 22: 173-80.
7. Limeback H. *A re-examination of the pre-eruptive and post-eruptive mechanism of the anti-caries effects of fluoride: is there any caries benefit from swallowing fluoride?* Community Dent Oral Epidemiol 1999; 27: 62-71.
8. Featherstone JDB. *Prevention and reversal of dental caries: role of low level fluoride*. Community Dent Oral Epidemiol 1999; 27: 31-40.
9. White DJK, Nancollas GH. *Physical and chemical considerations of the role of firmly and loosely bound fluoride in caries prevention*. J Dent Res 1990; 69 (special issue): 587-94.
10. Almerich JM. *Fundamentos y concepto actual de la actuación preventiva del flúor*. En: Cuenca E, Manau C, Serra LL eds. *Odontología preventiva y comunitaria*. Ed. Masson. Barcelona. 2ª ed. 1999: 89-108.
11. Van Loveren C. *The antimicrobial action of fluoride and its role in caries inhibition*. J Dent Res 1990; 69 (special issue): 676-81.
12. Clarkson JJ, McLoughlin. *Role of fluoride in oral health promotion*. Int Dent J 2000; 50: 119-128.
13. American Dietetic Association. *The impact of fluoride on health*. J Am Diet Assoc. 2000; 100: 1208-1213.
14. Szpunar SM, Burt BA. *Evaluation of appropriate use of dietary fluoride supplements in the U.S*. Comm Dent Oral Epidemiol. 1992; 20: 148-154.
15. 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: 44-7.
16. Winston AE, Bhaskar SN. *Caries prevention in the 21st century*. J Am Dent Assoc 1998; 129 : 1579-87.
17. Horowitz HS. *Proper use of fluoride products in fluoridated communities*. Lancet. 1999; 353: 1462.

18. Warren JJ, Levy SM. *A review of fluoride dentifrice related to dental fluorosis*. *Pediatr Dent* 1999; 21: 265-271.
19. Lewis DW, Banting DW. *Water fluoridation; current effectiveness and dental fluorosis*. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1994; 22: 153-8.
20. Beltran-Aguilar ED, Griffin SO, Lockwood SA. *Prevalence and trends in enamel fluorosis in the United States from the 1930s to the 1980s*. *J Am Dent Assoc* 2002; 133: 157-65.
21. Centers for Disease Control and Prevention. *Recommendations for using fluoride to prevent and control dental caries in the United States*. *MMWR* 2001; 50.
22. García Ballesta C, Pérez Lajarín L. *Anomalías de la dentición: estructura y color*. En: Barbería E ed. *Odontopediatría*. Ed. Masson. 2ª ed. Barcelona. 2001: 85-113.
23. Fejerskov O, Richards A, Den Besten P. *The effect of fluoride on tooth mineralization*. In: Fejerskov O, Ekstrand J, Burt BA eds. *Fluoride in dentistry*. Copenhagen. Munksgaard. 1996: 112-152.
24. Mascarenhas AK. *Risk factors for dental fluorosis: a review of the recent literature*. *Pediatr Dent* 2000; 22: 269-77.
25. Institute of Medicine. *Fluoride*. In: *Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride*. Washington, DC: National Academy Press, 1997: 288-313.
26. Marks LA, Martens LC. *Utilisation du fluor chez les enfants: recommandations de l'European Academy for Paediatric Dentistry*. *Rev Belg Med Dent* 1998; 53: 318-324.
27. Limeback H, Ismail A, Banting D, DenBesten P, Featherstone J, Riordan PJ. *Canadian Consensus Conference on the appropriate use of fluoride supplements for the prevention of dental caries in children*. *J Can Dent Assoc* 1998; 64: 636-9.
28. Marthaler TM. *Dentistry between pathology and cosmetics*. *Community Dent Oral Epidemiol* 2002; 30: 3-15.
29. Canadian Task Force on the Periodic Health Examination. *The periodic health examination: 2. 1987 update*. *Can Med Assoc J* 1988; 138: 618-26.
30. Spencer AJ. *New, or biased, evidence on water fluoridation?* *Aust N Z J Public Health* 1998; 22: 149-54.
31. Brunelle JA, Carlos JP. *Recent trends in dental caries in U.S. children and the effect of water fluoridation*. *J Dent Res* 1990; 69 (special issue): 723-7.
32. Pitts NB, Evans D, Nugent ZJ. *The dental caries experience of 12-year-old children in the United Kingdom. Surveys coordinated by the British Asso-*

ciation for the Study of Community Dentistry in 1996/97. Community Dent Health 1998; 15: 49-54.

33. Buró BA. *Proceedings for the workshop: cost effectiveness of caries prevention in dental public health. J Public Health Dent 1998; 49 (5 special issue): 251-344.*

34. Achievements in Public Health. 1900-1999. *Fluoridation of drinking water to prevent dental caries. MMWR 1999; 49: 933-940.*

35. CDC. *Engineering and administrative recommendations for water fluoridation, 1995. MMWR 1995; 44 (Nº. RR-13): 1-40.*

36. Selwitz RH, Nowjack-Raymer RE, Kingman A, Driscoll WS. *Dental caries and dental fluorosis among school-children who were lifelong residents of communities having either low or optimal levels of fluoride in drinking water. J Public Health Dent 1998; 58: 28-35.*

37. Vitoria I, Arias T. *Importancia nutricional del agua de consumo público y del agua de bebida envasada en la alimentación del lactante. Estudio descriptivo de base poblacional. IV Premio Especial Nestlé. Asociación Española de Pediatría.*

38. Ekstrand J, Ehrnebo M. *Influence of milk products on fluoride bioavaila-*

bility in man. Eur J Clin Pharmacol 1979; 16 : 211-5.

39. American Academy of Pediatrics. Practice Guideline Endorsement. *Recommendations for using fluoride to prevent and control dental caries in the United States.* <http://www.aap.org/policy/fluoride.html>.

40. American Academy of Pediatrics. Committee on Nutrition. *Fluoride supplementation for children: interim policy recommendations. Pediatrics 1995; 95: 777.*

41. Ismail AI. *Fluoride supplements: current effectiveness, side effects and recommendations. Community Dent Oral Epidemiol 1994; 22: 164-72.*

42. Burt BA. *The case of eliminating the use of dietary fluoride supplements for young children. 1999; 59: 269-274.*

43. Forsman B. *Early supply of fluoride and enamel fluorosis. Scand J Dent Res 1977; 85: 22-30.*

44. Walton JL, Messer LB. *Dental caries and fluorosis in breast-fed and bottle-fed children. Caries Res 1981; 15: 124-37.*

45. Fomon Sj, Ekstrand J, Ziegler EE. *Fluoride intake and prevalence of dental fluorosis: Trends in fluoride intake with special attention to infants. J Pub Health Dent 2000; 60: 131-9.*

46. Ros L, Membrado J, Ubalde E. *Dietéticum. Vademecum de dietética infantil*. Madrid. Ed. Novograf. 1999.
47. Vitoria I, Brines J, Morales M, Llopis A. *Profilaxis de la caries en el niño (II): Flúor, dieta, higiene y educación sanitaria*. An Esp Pediatr 1991; 34: 299-304.
48. Portal Web de agua y salud infantil. www.aguainfant.com
49. Taves DR. *Dietary intake of fluoride ashed (total fluoride) v. unashed (inorganic fluoride) analysis of individual foods*. Br J Nutr 1983; 49: 295-301.
50. Cuenca E, Martínez I. *Uso racional del flúor*. En: Cuenca E, Manau C, Serra LL eds. *Odontología preventiva y comunitaria*. Ed. Masson. Barcelona. 2ª ed. 1999: 109-128.
51. Marinho VC, Higgins JP, Logan S, Sheiham A. *Fluoride gels for preventing dental caries in children and adolescents (Cochrane Review)*. Cochrane Database Syst Rev 2002; 2: CD002280.
52. Tewari A, Chawla HS, Utreja A. *Comparative evaluation of the role of NaF, APF and Duraphat topical fluoride applications in the prevention of dental caries - a 21/2 years study*. J Indian Soc Pedodont Prev Dent 1991; 8: 28-35.
53. Seppa L, Leppanen T, Hausen H. *Fluoride varnish versus acidulated phosphate fluoride gel: a 3-year clinical trial*. Caries Res 1995; 29: 327-30.
54. Scottish Intercollegiate Guidelines Network Preventing Dental Caries in Children at High Caries Risk Targeted prevention of dental caries in the permanent teeth of 6-16 year olds presenting for dental care. SIGN 2000; 47: 1-33.
55. Seppa L, Tolonen T. *Caries preventive effect of fluoride varnish applications performed two or four times a year*. Scand J Dent Res 1990; 98: 102-5.
56. Zero DT, Raubertas RF, Fu J, Pedersen AM, Hayes AL, Featherstone JDB. *Fluoride concentrations in plaque, whole saliva, and ductal saliva after application of home-use topical fluorides*. J Dent Res 1992; 71: 1768-75.
57. 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: 23-41.
58. Stookey GK, DePaola PF, Featherstone JD, Fejerskov O, Moller IJ, Rotberg S, et al. *A critical review of the relative anticaries efficacy of sodium fluoride and sodium monofluorophosphate dentifrices*. Caries Res 1993; 27: 337-60.

59. Madlena M, Nagy G, Gabris K, Marton S, Keszthely G. *Effect of amine fluoride toothpaste and gel in high risk groups of hungarian adolescents: results of a longitudinal study.* Caries Res 2002; 36: 142-6.

60. Richards A, Banting DW. *Fluoride toothpastes.* In: Fejerskov O, Ekstrand K, Burt BA eds. *Fluorides in dentistry.* Copenhagen. 2ª ed. Munksgaard 1996.

61. Stephen KW. *Fluoride prospects for the new millenium - community and in-*

dividual patient aspects. Acta Odontol Scand 1999; 57: 352-5.

62. Riordan PPPJP. *Dental fluorosis decline alter chaanges to supplement and toothpaste regimens.* Community Dent Oral Epidemiol 2002; 30: 233-40.

63. Vitoria I, Arias T. *Contenido en flúor en aguas de bebida envasadas y dentífricos. Evaluación del riesgo de fluorosis dental.* An Esp Pediatr 2000; 52 (suppl 52): 209.

