

REVISIÓN

El flúor y la prevención de la caries en la infancia. Actualización (II)

I. Vitoria Miñana

Unidad de Nutrición y Metabolopatías. Hospital Infantil «La Fe». Valencia

Resumen

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. Para evitar una ingesta superior a 0,1 mg/kg/día, se recomienda emplear agua con menos de 0,3 mg/L de flúor. Las pastas dentífricas fluoradas en los menores de 6 años deben contener hasta 500 µg/g de pasta; los niños tienen que cepillarse 2 veces al día con una cantidad de pasta semejante a un guisante y deben ser supervisados por un adulto. El adecuado empleo sistémico y tópico del flúor permite evitar tanto la caries dental como la fluorosis dental.

Palabras clave

Flúor, caries dental, suplementos de flúor, pasta dentífrica

Abstract

Title: Fluoride and prevention of dental caries in childhood. Update (II)

The administration of oral fluoride supplements is indicated only if we are talking about a risk groups and if the water contains less than 0.3 mg/L of fluoride. To avoid a consumption higher than 0.1 mg/kg/day it is recommended to use water with less than 0.3 mg/L of fluoride. The Fluoride toothpaste in children under 6 years of age must contain until 500 mcg/g, brushing should be supervised and only a pea-sized portion of toothpaste twice a day. The appropriate use of systemic and topical fluoride is beneficial to prevent dental caries and dental fluorosis.

Keywords

Fluoride, dental caries, drinking water, fluoride supplements, toothpaste

Flúor sistémico individual

Suplementos orales de fluoruro

Los suplementos orales de fluoruro (SOF) se establecieron para ofrecer flúor a comunidades donde no se podía fluorar el agua. Por ello, la cantidad de suplemento administrada dependerá de la concentración de ión flúor del agua de consumo. Para conocer el nivel de flúor en una comunidad concreta puede recurrirse a la bibliografía¹ o a las consejerías de salud o de medio ambiente de las comunidades autónomas.

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 tanto de forma libre como unido a proteínas, y se deposita en los dientes, así como en el tejido óseo. La semivida de distribución es de 1 hora. Se excreta fundamentalmente por vía renal^{2,3}. 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 hasta los 1-2 años de edad, continuando después con comprimidos. Para aprovechar el papel tópico del flúor, lo ideal sería administrarlo en forma de comprimidos masticables, o comprimidos que al chuparse se disuelvan lentamente^{4,5}. Si se quiere utilizar una

fórmula magistral, ésta se puede preparar con 110 mg de NaF en 1 L de agua, de modo que 5 mL contienen 0,25 mg de ión flúor.

Postura de los distintos grupos o comités de consenso frente a los SOF

En primer lugar, la Academia Americana de Pediatría, al apoyar las recomendaciones para el uso del flúor en la prevención y control de la caries dental (CD) en Estados Unidos⁶, sigue indicando las dosis que estableció conjuntamente con la Asociación Dental Americana en 1995 (tabla 1)⁷, en las que se indica el empleo de SOF desde los 6 meses hasta los 16 años en función del flúor del agua de consumo. 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 flúor en el agua como la cifra a partir de la cual no habría que dar SOF. Además, se iniciaba desde el nacimiento y se acababa a los 13 años. Sin embargo, en una revisión reciente de la Academia Americana de Dentistas Pediátricos se recomienda una valoración individual del riesgo de CD antes de prescribir un suplemento de flúor⁸ y en una publicación conjunta con la Academia Americana de Pediatría (AAP) también se indica que la administración de todas las modalidades de flúor debe estar basada en la valoración individual del riesgo de CD⁹.

TABLA 1**Recomendaciones de los suplementos de flúor en función de su concentración en el agua de bebida, según la Asociación Dental Americana y la Academia Americana de Pediatría (1995)⁷**

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

TABLA 2**Nivel de evidencia científica y grado de recomendación del empleo de los suplementos orales de fluoruro (SOF) por grupos de población⁶**

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

CD: caries dental.

TABLA 3**Recomendaciones de los suplementos de flúor en función de su concentración en el agua de bebida, según el Comité de Nutrición de la Sociedad Canadiense de Pediatría⁵**

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

TABLA 4**Recomendaciones de los suplementos de flúor en función de su concentración en el agua de bebida, según la Academia Europea de Dentistas Pediátricos⁴**

Edad	Flúor agua <0,3 ppm	Flúor agua 0,3-0,6 ppm	Flúor agua >0,6 ppm
6 meses-2 años	0	0	0
2-6 años	0,25 mg	0	0
6-16 años	0,50 mg	0	0

Respecto al nivel de evidencia de las recomendaciones sobre el empleo de SOF por grupos de edad, en la tabla 2 se recogen las indicaciones del Departamento de Salud Pública norteamericano. En las embarazadas no se recomienda la administración de flúor sistémico, ya que hay una baja efectividad preeruptiva y no se ha demostrado que atraviese la placenta. En la tabla 2 se aprecia que en determinadas ocasiones se señala como población diana al grupo de riesgo elevado de CD.

TABLA 5**Factores de riesgo de caries dental en la infancia (modificada a partir de los Grupos de Consenso Americano, Canadiense y Europeo^{4-6,9})**

- Hábitos alimentarios inadecuados:
 - Chupetes o tetinas endulzados
 - Biberón endulzado para dormir
 - Ingestión frecuente de azúcares
- 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
 - Minusvalías psíquicas importantes (dificultad para la colaboración)
- Factores asociados con xerostomía:
 - Síndrome de Sjögren
 - Displasia ectodérmica
- Enfermedades en las que hay un alto riesgo en la manipulación dental:
 - Cardiopatías
 - Inmunosupresión (incluido el virus de la inmunodeficiencia humana)
 - Hemofilia y otros trastornos de la coagulación
- Factores socioeconómicos:
 - Bajo nivel socioeconómico (sobre todo si se asocia a malos hábitos dietéticos e higiénicos)
- Otros:
 - Historia familiar de caries
 - Caries activas independientemente de la edad

Por su parte, el Comité de Nutrición de la Sociedad Canadiense de Pediatría⁵ es más restrictivo en cuanto a las dosis y las indicaciones de los SOF. Así, tal como se observa en la tabla 3, no se ofrece SOF a los niños que consumen agua con más de 0,3 mg/L de flúor, independientemente de la edad. Pero, además, indica que los SOF se administren sólo si el niño (o si lo hacen sus padres) no se cepilla los dientes dos veces al día, o si pertenece a un grupo de riesgo de CD. Además, añaden en sus recomendaciones que el niño visite al dentista antes del primer año de vida, y que los padres deben ser informados de los riesgos y beneficios que el empleo de flúor 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; grado de recomendación C) y no está bien establecida en lactantes (nivel de evidencia II-3; grado de recomendación C)⁵.

Por último, la Academia Europea de Dentistas Pediátricos⁴ aún es más restrictiva y propone un esquema de dosificación en el que sólo se emplean SOF a partir de los 2 años de edad, y hace hincapié en que sólo se deben administrar si hay riesgo aumentado de CD (tabla 4).

Todas estas limitaciones en las recomendaciones sobre el empleo de los SOF se relacionan con la probabilidad que éstos tienen de producir fluorosis dental. Sin embargo, es importante que el pediatra no olvide que hay niños en los que sí hay que administrar SOF por pertenecer a grupos de riesgo. Una aproximación a los posibles grupos de riesgo se indica en la tabla 5, basada en criterios de los distintos comités antes indicados^{4-6,9}.

TABLA 6 **Preparados comerciales y contenido en flúor**

Nombre comercial	Presentación	Cantidad	Ión flúor
Fluor Kin	Comprimidos	100	0,25 y 1 mg
	Gotas	30 mL	5 gotas= 0,25 mg
Fluor Lacer	Comprimidos	100	1 mg + 20 mg de xilitol
	Gotas	15 y 30 mL	5 gotas= 0,25 mg
Fluoran	Comprimidos	100	0,25 mg
Vitagama Flúor (polivitamínico)	Gotas	50 mL	10 gotas= 0,25 mg

En caso de administrar SOF, los medicamentos comercializados en nuestro país se indican en la tabla 6.

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

Si el problema de la fluorosis dental se restringe al niño pequeño, debemos conocer con exactitud cuáles son las necesidades de flúor. Las DRI (*dietary reference intakes*) para el flúor hacen referencia a las recomendaciones nutricionales que pueden usarse para planificar y valorar las dietas en personas sanas. En el caso del flúor se han establecido dos tipos de DRI: las ingestas adecuadas (IA) y el nivel de ingesta máximo tolerable (NIMT)¹⁰. El valor de la IA de flúor 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 flúor que probablemente no plantea riesgos de efectos adversos para la salud de la mayoría de una población (tabla 7). Estos niveles suponen unos valores aproximados de 0,05 mg/kg/día para la IA y de 0,1 mg/kg/día para el NIMT.

Tal como se indica en las tablas 8 y 9, la ingesta diaria total de flúor viene determinada fundamentalmente por la concentración de flúor en el agua con la que se preparan las comidas y la fórmula, ya que la leche humana contiene 0,005-0,01 mg/L, la fórmula reconstituida contiene unos 0,14 mg/L¹¹ y los alimentos que constituyen la base de una alimentación variada aportan entre 0,2 y 0,77 mg (tabla 10)¹², pues las frutas, los vegetales, las carnes y los pescados aportan poco flúor. La mayoría de los vegetales y la carne contienen menos de 1 mg/kg de fluoruros en estado seco. 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. No obstante, ninguno de ellos constituye una parte importante de la dieta en la infancia.

Del mismo modo, basándose en el NIMT de flúor para evitar la fluorosis dental y en el contenido que aportan la leche artificial y la alimentación complementaria, Fomon et al. concluyen que en el primer año de vida el agua debe contener menos de 0,3 mg/L de flúor¹³, reservándose la posibilidad de dar suplementos de flúor especialmente a los niños con riesgo de presentar caries a partir de los 6 meses, tal como indica la AAP.

TABLA 7 **Ingesta adecuada y niveles de ingesta máxima tolerable de flúor (en mg diarios) según la edad¹⁰**

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 (varones), 2,9 (mujeres)	10

TABLA 8 **Ingesta estimada de flúor de los 6 a los 12 meses, incluida la aportación del agua, la fórmula y la alimentación complementaria, frente a la IA y el NIMT**

Edad	6-12 meses	
IA (mg/día)	0,5 mg	
NIMT (mg/día)	0,9 mg	
	Aporte de flúor	
Agua	0,3-1,0 mg	
Lactancia materna/fórmula	0,1-0,2 mg	0,61-1,41 mg/día
Alimentación complementaria	0,21 mg	

IA: ingesta adecuada; NIMT: nivel de ingesta máximo tolerable.

TABLA 9 **Ingesta estimada de flúor en niños de 1-3 años de edad, incluida la aportación del agua y la alimentación variada, frente a la IA y el NIMT**

Edad	1-3 años	
IA (mg/día)	0,7 mg	
NIMT (mg/día)	1,3 mg	
	Aporte de flúor	
Agua	0,3-1 mg	
Alimentación variada	0,77 mg	

IA: ingesta adecuada; NIMT: nivel de ingesta máximo tolerable.

Sin embargo, a partir del primer año de edad, y dado que los niveles máximos tolerables son más elevados, no habría ningún inconveniente en recomendar la bebida de agua fluorada (hasta 1 mg/L de flúor) para aprovechar el efecto tópico y continuado de la bebida. Así pues, si el niño toma agua de bebida envasada, se debe conocer la concentración en flúor del agua empleada (tabla 11)¹⁴, para lo que se puede recurrir a una base de datos actualizada *on line*, como www.aguainfant.com¹⁵, disponible para aguas españolas.

Este enfoque es diametralmente opuesto al que nosotros mismos hacíamos, siguiendo las indicaciones vigentes en aquellos momentos¹⁶, en las que se aconsejaba que a los menores de 6 meses se les ofreciese SOF desde el nacimiento si las aguas tenían menos de 0,7 mg/L de flúor, y se recomendaba el empleo de aguas con 1 mg/L de flúor como alternativa a los SOF.

TABLA 10

Contenido en flúor de los distintos alimentos¹²

Alimento	Concentración en ión flúor (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

Aplicación tópica de flúor

Durante mucho tiempo se creyó que el efecto protector del flúor 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 flúor se manifiesta en una disminución de la desmineralización y en un aumento de la remineralización de las lesiones incipientes, para lo cual es importante contar con suficiente flúor en la superficie dental; de ahí la importancia del flúor tópico¹⁷.

Aplicación tópica de geles y barnices con elevada concentración de flúor

Constituyen procedimientos restringidos al estomatólogo. La frecuencia con que se aplican debe controlarla el dentista en función del grado de riesgo de CD en el 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 flúor, o geles de fluorofosfato acidulado al 1,2% con un contenido de 12.000 ppm de flúor. Para evitar intoxicaciones se recomienda:

- No llenar más de un 40% de la cubeta.
- El paciente debe permanecer sentado con la cabeza inclinada hacia delante.
- 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 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)¹⁸.

Los barnices de flúor 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 flúor del 2,26%. Se endurece en presencia de la saliva. Es de más fácil aplicación y útil en niños con minusvalías psíquicas o físicas, y que no toleren la cubeta con gel en la boca. Asimismo, permite aplicar el flúor en zonas seleccionadas del diente. Según la revisión Cochrane, los barnices pueden explicar la reducción del 33% del índice DMFT en la dentición primaria¹⁹.

Así pues, los geles y barnices de flúor son un método efectivo de administración tópica de flúor (nivel de evidencia I y grado de recomendación A, para el Departamento de Salud Pública de Estados Unidos) y el grupo indicado serían las personas de alto riesgo de CD (tabla 5).

Colutorios

Se emplean soluciones diluidas de sales de flúor con las que se realizan enjuagues bucales diarios o semanales. Deben recomendarse a partir de los 6 años, para asegurarse de que el niño no ingerirá el líquido²⁰.

Para uso diario, puede emplearse una solución de NaF al 0,05%, con la que se enjuagará durante 1 minuto con unos 10 mL de colutorio, evitando su ingestión posterior. Como alternativa puede practicarse un enjuague semanal de NaF al 0,2%, y se aconseja no ingerir alimentos 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 (nivel de evidencia I; grado de recomendación A, para el Consenso Canadiense)⁵.

Pastas dentífricas

La utilización de dentífricos fluorados es el método más recomendado para la prevención de la CD, tanto por el carácter tópico y continuado de su aplicación como por la aceptación social de la higiene dental mediante el cepillado. En cuanto a su composición, actualmente se asume que²¹:

- Se pueden utilizar NaF o monofluorofosfato (MFP), que parecen igualmente efectivos. Algunos estudios demuestran que la asociación de ambos puede ser beneficiosa.
- Hay otros compuestos que contienen flúor y son asimismo efectivos, aunque se dispone de menos estudios al respecto, como el flúor de aminas.
- Los abrasivos que se empleen con los compuestos fluorados deben ser compatibles para evitar su inactivación química por precipitación o quelación.

En cuanto a su concentración en flúor, las pastas dentífricas fluoradas carecen prácticamente de contraindicaciones en el adulto por su acción exclusivamente local. Sin embargo, se ha calculado que un niño en edad preescolar, con dos cepillados diarios, puede deglutir alrededor de 1 g de pasta dental al día, debido a la inmadurez del reflejo de deglución. Por ello, y para evitar la fluorosis dental, debe conocerse la concentración de flúor de los dentífricos empleados en los niños. En este senti-

Composición (mg/L) de aguas minerales naturales españolas según Vitoria¹⁴, los datos de las etiquetas* o la web de la casa comercial**

<i>Agua minerales naturales sin gas</i>									
<i>Marca</i>	<i>Provincia</i>	<i>Sodio</i>	<i>Flúor</i>	<i>Calcio</i>	<i>Magnesio</i>	<i>Sulfatos</i>	<i>Nitratos</i>	<i>Cloruros</i>	<i>Potasio</i>
Agua de Albarcin	GR	20	0,10	42	15	42	8	36	0,3
Agua de Bronchales** (abril de 2009)	TE	1**		3**	3**	6**		2**	1**
Agua de Chovar* (diciembre de 2006)	CS	6*		19*	27*	8*		9,9*	
Agua de Cuevas** (abril de 2009)	O	1,6*	0,10	47*	25,4*	13,5*	1,7	3*	0,4
Agua de Azuébar* (octubre de 1998)	CS	7,7		28,5		4,7			0,5
Agua de Cañizar* (junio de 1990)	TE	1,4	0,10	71,3	18	12,8	1,7	2,6	0,5
Agua de Cortes (web) (junio de 2002)	CS	6,4	<1	81,9	7,2	17,6		8,7	
Agua de Mijas* (febrero de 2008)	MA			66*	31*	83*		25*	
Agua de Teror** (abril de 2009)	GC	28,5*		15*	10,4*	12,8*		28,4*	
Agua de Manzanera* (noviembre de 2001)	TE	2.690	-	672	131	2.260		4.770	37,3
Agua de Quess** (abril de 2009)	O	4,2**	0,09	0,5**	0,7**	1,2**	0	6,8**	0
Agua del Rosal* (noviembre de 2004)	TO	49,8*	0,53	66,2*	11,1*	7	17,5	48,6*	1,8
Aguas de Manzanera (2002)	TE	2.690		672	131	2.260		4.770	32,3
Aguasana* (enero de 2007)	PO	5,9*	<0,2*	0,5*	0,8*	1,6	1,4	8,8*	0,5
Aguavida* (enero de 2004)	MA	<5*		64*	16*	5*		10*	
Aiguaneu* (marzo de 2004)	GI	11,5*	0,23*	39,5*	4,9*	19,1*		16,1*	
Almedijar** (enero de 2005)	CS	7,6**	0,15	26,1**	26,4**	<0,02**	3,4**	9,3**	2,1**
Alzola*(2003)	SS	46,4*	0,1*	61*	5,3*	24,5*	1,6*	68,9*	1,2*
Aqua Nevada* (junio de 2004)	GR	5*		11*	9*	7*		6*	<1*
Aquabona Fontoira* (noviembre de 2008)	LU	9,8*		42,1*	7,6*	8,9*		14*	
Aquabona Fuen-Mayor* (agosto de 2007)	TE	1,6*		75,6*	19,4*	20,1*		2,8*	
Aquabona Santolín* (septiembre de 2004)	BU	2,2*		91,1*	3,6*	26,7*		4,3*	
Aquadeus* (2007)	AB	3,6*		71,5*	27,6*	29,8*		8,6*	1*
Babilafuente	SA	13,3		45,7	5,1	8,3	15,8	4,4	
Bastida	PM	33,7	0,05	104,2	25,3	24,8	0,5	76,3	1,5
Betelu* (mayo de 2006)	NA	170*	0,30	92*	11,7*	105,6*	0,8	237,9*	3,1*
Bezoya** (abril de 2009)	SG	1*	0	4*	2*		2,8	<1*	
Binifaldo* (junio de 2002)	PM	11,*	0,01	53,7*	2,8*	17,8*	1,6	27,2*	0,7
Borines* (febrero de 2002)	O	37,3*	0,60	8*	2,2*	5,5*	2,7	6,2*	1,2*
Breñalta* (junio de 2002)	GC	45*	<0,5*	6*	4*			20*	6*
Cabreiroa* (enero de 2006)	OR	49,3*	0,50	9,5*	2,1	10,3	2,1	7,6*	2*
Calabor* (abril de 2007)	ZA	42,7*	3,1*	5,1*	0,8*	8,8*		4,7*	
Caldes de Bohí** (abril de 2009)	L	39,2**	1,60	7,3**	0,7**	35,6**	0,1	28,9**	1,5
Cantalar* (2004)	MU	9*		63*	39*	81*		18*	0,5*

(Continúa)

TABLA 11 (continuación)

Composición (mg/L) de aguas minerales naturales españolas según Vitoria¹⁴, los datos de las etiquetas* o la web de la casa comercial**

<i>Agua minerales naturales sin gas</i>									
Marca	Provincia	Sodio	Flúor	Calcio	Magnesio	Sulfatos	Nitratos	Cloruros	Potasio
Cardo* (octubre de 2001)	T	7,2*			36,3*				
Corconte* (enero de 2008)	BU	181* (1998)		16*	3*			292* (1998)	2,87*
Cortes** (abril de 2009)	CS	6,4**	<1**	81,9**	7,2**	17,6**			0,7**
Don Pepe* (febrero de 2005)	SA	13,2*		41*	9,8*	4,5*		40,2*	
El Cañar	Z			104,2	38,9	163,3	3,4	79,7	
El Carrizal	LE	1		27	6	2		3	
El Portell* (abril de 2002)	V	23,5*		100,8*	14,1*	51,4*		46,2	
Eliqua* (1998)	V	5,6*		63,3*	16,1*	18,1*		14*	
Fondetal* (2002)	BA	7,4*		7,8*	0,7*			11,3*	
Fonsana* (noviembre de 2002)	M	7,9*	0,20	9,7*	0,9	4,6*	0	2,3*	0,5
Font del Regàs** (abril de 2009)	GI	14,6**		36,2**	3,4**	11,1**		6,4**	
Font del Subirà* (enero de 2005)	GI	8,4*	0,8*	33*	3,9*	8,7*	2,8*	4,9*	0,7*
Font Agudes del Montseny* (2009)	GI	33,9*		54,4*	15,9*	42,4*		15,8*	
Font Jaraba** (enero de 2005)	Z	42,5**	0,3**	100,3**	40,9**	158,4**	12,4**	65,7**	2,5**
Font Lys** (enero de 2005)	MU	79,9*		57*	43*	109*		128*	
Font Major* (marzo de 2000)	PM	10,2*		52,4*	8,8*	18,9*		19,3*	
Font Natura* (2005)	GR	8,9*		70,9*	15,7*	57*		16,2*	
Font Sol* (2006)	V			120,3*	51,3*	296,8*			3,1*
Font Vella Sacalm* (2009)	GI	13,2*	0,20	38,5*	9,7*	16,4*	3,6	16,2*	1,3
Font Vella Sigüenza (2009)	GU	4,7	<0,20	83	24	25	13,5	10	0,9
Fontdalt	T	4,6	0,1	50,1	14,6	41,1	1,6	11,6	0,5
Fontdor** (enero de 2005)	GI	9,2**	0,2**	26,4**	3,2**	3,7**	10,4**	8,6**	1,8**
Fontecabras* (septiembre de 2005)	Z			92,3*	39,6*	122*		50,8*	
Fontecelta* (enero de 2005)	LU	87,7*	0,4*	22,8*				27,4*	4*
Fontedoso** (abril de 2009)	AV	70,7**		40,2**	2,8**	8,5**		30,1**	2,6**
Fonteide* (junio de 2006)	TF	19,1*	<0,2*	6,4*	3,7*	4,3*	12,2	16,3*	7,9*
Fontemilla* (2002)	GU	6*	0,20	89*	23*	18*	10,8	15*	0,9
Fonter	GI	10,2	0,10	23,6	9,0	17,1	9,5	11,2	5,4
Fontselva* (agosto de 2007)	GI	54,9*	1,2*	34*	6,8*	14,6*	<0,5*	15*	1*
Fonxesta	LU	9,5	0,10	8,1	1,6	2,5	4,6	7,8	1,1
Fuensanta* (octubre de 2004)	O	13*		69*	10,4*	54,5*		8,7*	3,9*
Fuente Alta** (abril de 2009)	TF	55,7**	0,52**	27,1**	14,1**	1,99**		5,6**	9,96**
Fuente del Marquesado	CU	0,8	0,10	70,5	18,5	27,4	2,0	1,9	0,5
Fuente en Segures* (2005)	CS	3,5*	0,10	93,8*	3,5*	29,2	3,2	5,8*	1,2
Fuente Estrella** (abril de 2009)	GI	10,8**	<0,2**	25,3**	4,1**	13,9**	1,1**	5**	1,4**
Fuente Frank* (marzo de 2006)	AB			120,3*	51,4*	296,8*			3,1*
Fuente Liviana* (mayo de 2006)	CU	0,8*	0,10	65,4*	17*	19,5	2	1,8	0,5
Fuente Pinar* (1997)	J	1,9*		74*	40,2*	23,4*		3,9*	1*
Fuente Primavera	V	20,7	0,20	86,6	23,3	43	16,5	39,7	1,3

(Continúa)

TABLA 11 (continuación)

Composición (mg/L) de aguas minerales naturales españolas según Vitoria¹⁴, los datos de las etiquetas* o la web de la casa comercial**									
<i>Agua minerales naturales sin gas</i>									
<i>Marca</i>	<i>Provincia</i>	<i>Sodio</i>	<i>Flúor</i>	<i>Calcio</i>	<i>Magnesio</i>	<i>Sulfatos</i>	<i>Nitratos</i>	<i>Cloruros</i>	<i>Potasio</i>
Fuentecilla	AB	27	0,50	80	24	33	27	34	1
Fuentedueñas** (abril de 2009)	MU	5,6**	0,06**	59,6**	8,4**	12,8**	4,6**	6**	1**
Fuenteror* (abril de 2004)	GC	28,5*		15*	10,4*	12,8*		28,4*	
Fuentes de Lebanza* (2008)	PA	1,05*		37,8*	2,48*	3,57*		1,81*	
Fuentesolana* (noviembre de 2004)	BA	19,2*	0,4*	67,1*	18*	52,3*		32,9*	0,7*
Fuentevera* (noviembre de 2004)	TO	44,4*		8,2*	3,9*	3,4*		18,1*	
Galea	O	9	0,28	56,1	15,1	19,4	1	14,8	5,8
Insalus	SS	11,2	0,10	161,9	20,9	367,4	4,8	15,4	1,3
L'Avella	CS	2,6	0,10	73,7	7,8	14,4	5,3	6,9	0,4
La Ideal I	GC	61	0,27	82,6	39,9	27,8	0	40,7	10,1
La Platina* (enero de 2001)	SA	11,4*	0,22	21,4*	22,6*	53*	31	17,5*	0,8
Lanjarón Salud (2006)	GR	4,8	0,20	27,2	8,8	17,3	5,8	2,8	<1
Les Creus** (abril de 2009)	GI	11,7**	0,2**	28**	7,3**	12,3**	<1**	5,3**	
Los Riscos (enero de 2005)	BA	12,6	<0,2	2,1	1,9	4,9	10,4	17,7	1,3
Lunares** (enero de 2005)	Z	39,5**	0,30**	102,7**	36,7**	138**	14,9**	56,9**	2,7**
Mondariz* (2007)	PO	46,5*	0,4*	9,3*	6*	1,6	3	13,2*	5,2
Montepinos* (2008)	SO	1,8*		93,8*	3,4*	1,6*		3,6*	
Natura* (2004)	J	1,9*		39*	17*	27*	6,6*	6,5*	0,5*
Neval** (enero de 2005)	MU	29,2**		40,2**	30,2**	43**		45,2**	
La Paz (mayo de 2007)	J	8,9	0,20	92,1	12,9	24,3		14,3	
Orotana	CS	8,9	0,10	32,9	22,4	19	5,5	11,6	1,6
Panticosa	HU	17,9	0,60	5,7	0,1	18,1	1	3	0,4
Aguas de Ribagorza	HU	23,8	0,30	71,3	25,8	18,1	1	26,7	3,2
Peñaclara	LO	13,9	0,76	141	28,2	273,3	1,5	15,2	1,3
Pineo	L	1,2	0,10	80,9	3,4	7,9	0	1,7	0,5
Ribes* (2004)	GI	4,9*	0,10	54,4*	7,5*	33,4	6,7	3,6*	0,6
San Andrés	LE	1	<0,5	17	7	2		3	1
San Antón* (diciembre de 2006)	GC	18,7*	<0,2	16,1*	10,9*	5,9*	9,6	17,8*	4,9
San Joaquín* (2009)	SA	10,4*		41,2*	12,3*	6,3*		18,6*	
San Vicente (2006)	GR	5,8	<0,2	22,2	7,5	18,3	8,3	3,4	0,8
Sant Aniol** (enero de 2005)	GI	6,7**	<0,2**	92,9**	15,2**	14,1**	1,6**	5,4**	1,6**
Sant Hilari** (enero de 2005)	GI	9**		26,5**	3,6**	14,3**		11,5**	
Sierra Cazorla** (enero de 2005)	J	1,6**	<0,1**	78,5**	41,3**	10,6**	7,7,**	6,4**	0,5**
Sierra de Sanabria* (marzo de 2007)	ZA	15,2*	0,10*	12,8*				41,6*	0,7*
Sierra Fría (febrero de 2006)	CC	4,4*	0,15*	1,13*	0,68*	1,89*	7,23*	4,83*	0,9*
Sierra de Segura* (diciembre de 2004)	J	1,6*	<0,1*	78,5*	41,3*	10,6*		6,4*	0,5*
Sierras de Jaén	J	2,5	0	48,2	14,6	29,2	5,7	6,9	0,2

(Continúa)

TABLA 11 (continuación)

Composición (mg/L) de aguas minerales naturales españolas según Vitoria¹⁴, los datos de las etiquetas* o la web de la casa comercial**

<i>Agua minerales naturales sin gas</i>									
Marca	Provincia	Sodio	Flúor	Calcio	Magnesio	Sulfatos	Nitratos	Cloruros	Potasio
Sierra del Águila* (julio de 2004)	Z	0,8*		86,3*	15,1*			37,7*	
Sierra Durcal** (abril de 2009)	GR	2**		36,4**	26**	19,1**		3,9**	
Solán de Cabras** (enero de 2005)	CU	5,2**	<0,2 **	58,3**	25,1**	21,3**	2,1**	7,9**	1,1**
Solares	S	89,3	0,10	72,9	16,5	33,6	3,5	148,9	1,8
Agua de Sosas* (abril de 2006)	OR	40*	0,7*	3,1*	1,1*			4*	1,8*
Valtorre** (abril de 2009)	TO	34,6**	0,20	21,4**	21,6**	18,4**	4	33,**	
Veri I	HU	0,6	0,10	68	1,5	12,0	1,5	1,1	0,3
Veri* (2006)	HU	<0,5*		31,3*	9*	3,5*		0,6*	
Viladrau* (mayo de 2006)	GE	9,6*	0,8*	27*	4,8*	9,7*		4,1*	
Vilajuïga	GI	568	2,50	83,4	46,7	54,4	0,5	236,9	48
Vilas del Turbón** (abril de 2009)	HU	0,6**	0,10	50,3**	1,1**	3,9**	1,3	0,4**	0,4
Virgen del Camino** (abril de 2009)	LE	1,4**		14**	1**	2**		3,4**	0,6**
Zambra* (febrero de 1999)	CO	21,3		93,8	25,3				
<i>Agua minerales naturales con gas</i>									
Bezoya con gas* (septiembre de 1998)	SG	2,5		2,1	0,3			0,7	
Cabreiroa con gas* (diciembre de 1997)	OR	572,2		22,4	13,6			26,7	56,2
El Cañar con gas* (julio de 2005)	Z	59,3*		96,1*	35,9*	143*		67*	
AMN carbónica Fontpicant	B	62,7	0,46	114,6	47,7	49,1	1,0	10,5	5,3
Fuenteror con gas** (abril de 2009)	GC	28,5*		15*	10,4*	12,8*		28,4*	
AMN gasificada Font Sol	V	80,1	0,62	118	51	239	9,1	134,5	2,9
AMN con gas Fonter (2006)	GI	7,4	0,13	32	7,3	8,9	3	6,2	<1
Fontecelta con gas	LU	79,4	0,90	19,6	1,7	11,2	<0,02	27,2	3,2
Fuensanta con gas* (octubre de 2004)	O	13*		69*	10,4*	54,5*		8,7*	3,9*
Fuente Primavera con gas	V	20,7		86,6	23,3	43		39,7	
Fuenteror con gas* (abril de 2000)	GC	27,2*		14,9*	9,3*		16,2*	26,9*	4,8*
Imperial	GI	1,138				53,7		602	52,7
Insalus AMN con gas carbónico añadido	GUIP	11,2	0,15	367,4	0,2	161,9	3	15	1,7
La Ideal II con gas* (febrero de 2002)	GC	44*	0,22	61,7*	31,9*	5,8*	16,6	24,3*	9,4*
Lanjarón Fonteforte* (2008)	GR	32,2*	0,24	41,6*	12,3*	30,1	1	65,9*	4,5
Malavella	GI	1.113		53,7	9,2	47,2	0,1	594,2	48
San Narciso	GI	1.138				53,8		595,7	53,4
Sant Anoi gas	GI	6,8	0,15	13,9	0,1	93	1,5	4,3	1,5
Vichy Catalán* (2008)	GI	1.097*				49,6*		584*	50,7*

do, en el etiquetado no siempre consta la concentración en ppm de fluoruro, que se puede calcular fácilmente como sigue:

$$\begin{aligned} 2,2 \text{ g NaF} &= 1.000 \text{ mg de ión fluoruro=} \\ 9,34 \text{ g PO}_3\text{FK}_2 &= 7,6 \text{ g PO}_3\text{FNa}_2 \end{aligned}$$

Así se ha calculado la concentración en flúor de dentífricos españoles (tabla 12)²², información que está actualizada *on line* en la página www.aguainfant.com¹⁵.

Se recomienda que la cantidad de pasta empleada sea semejante al tamaño de un guisante, por la posible ingestión de ésta, y la duración del cepillado de unos 2 minutos cada vez²³. En niños menores de 2-3 años, el cepillado deben realizarlo los padres, para que luego lo haga progresivamente el propio niño²². Según la Sociedad Española de Odontopediatría²⁴, los niños de 6 meses a 2 años de edad se deben cepillar los dientes con agua; 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 1.000 ppm.

El empleo de pastas dentífricas fluoradas es un método efectivo de administración tópica de flúor (nivel de evidencia I y grado de recomendación A, para el Consenso Canadiense y el Norteamericano)^{5,6}. En una reciente revisión, se considera la medida más fácil y segura de administración de flúor tópico, dirigida a toda la población²⁵.

Compatibilidad de las aplicaciones de flúor sistémico y tópico

No está justificado emplear a la vez más de una forma de aplicación sistémica (p. ej., agua de bebida fluorada y suplementos de flúor en comprimidos), para evitar el riesgo de fluorosis. Sin embargo, sí se pueden combinar varias formas de flúor tópico (p. ej., dentífricos, colutorios y geles), pero siempre a partir de una edad en la que nos aseguremos de que el niño no se tragará el flúor tópico (p. ej., a partir de los 6 años).

Conclusiones

Como conclusión, se debe seguir considerando el flúor como un elemento básico de prevención de la CD. El flúor sistémico pre-eruptivo se asocia con fluorosis, mientras el flúor tópico posteruptivo ejerce una mayor acción preventiva²⁶. La fluoración de las aguas de consumo público sigue siendo una forma eficaz de administración continuada de flúor sistémico y tópico. En el primer año de vida la concentración ideal de flúor en el agua es de menos de 0,3 mg/L. Los suplementos orales de flúor (comprimidos o gotas) están indicados en algunos grupos de riesgo, como en los niños con un grave retraso psicomotor, los niños con ortodancias o los niños de familias con pocos recursos económicos y sociales. Se debe recomendar realizar el cepillado dos veces al día con dentífricos que contengan hasta 500 ppm de flúor en niños de 2-6 años, y 1.000 ppm a partir de los 6 años. ■

TABLA 12

Composición de pastas dentífricas españolas basada en información de la etiqueta (diciembre de 2009)

Nombre comercial	PO ₃ FNa ₂ (g %)	NaF (g %)	Ión flúor (ppm)
Elgydium junior			250
PHB petit		0,06	250
Binaca dientes de leche			500
Fluor Kin infantil		0,11	500
Oral B stages		0,11	500
Fluor Kin junior		0,18	800
Gum gel dental niños		0,188	850
Bexident encías		0,22	1.000
Cariax desensibilizante		0,22	1.000
Cariax gingival		0,22	1.000
Colgate smiles Shrek			1.000
Consumer gel infantil fresa			1.000
Gingi-Kin		0,22	1.000
Kemphor flúor	0,76		1.000
Lema pasta		0,22	1.000
Licor del Polo clorofila			1.000
Oraldine junior		0,22	1.000
Vitis junior		0,21	1.000
Binaca triple acción	0,8		1.053
Binaca blanqueante			1.100
Colgate antisarro		0,24	1.100
Dentabrit infantil		0,242	1.100
Elgydium			1.250
Binaca			1.400
Elmex			1.400
Sensodyne blanqueador		0,3075	1.400
Sensodyne protección total		0,3075	1.400
Binaca aliento fresco			1.450
Colgate herbal	1,102		1.450
Colgate protección caries	0,76	0,1	1.450
Colgate triple acción		0,319	1.450
Consum aliento fresco	0,445	0,2	1.450
Consum blanqueante	0,76	0,1	1.450
Dentabrit flúor		0,319	1.450
Dientex goldcare		0,32	1.450
Fluor Kin antisarro		0,319	1.450
Licor del Polo blanqueador		0,319	1.450
Licor del Polo menta fresca		0,319	1.450

(Continúa)

TABLA 12 (continuación)

Composición de pastas dentífricas españolas basada en información de la etiqueta (diciembre de 2009)			
<i>Nombre comercial</i>	<i>PO₃FNa₂ (g %)</i>	<i>NaF (g %)</i>	<i>Ión flúor (ppm)</i>
Sensi Kin		0,32	1.450
Signal anticaries			1.450
Signal blanqueador			1.450
Signal gel			1.450
Colgate total		0,32	1.455
Consum triple action			1.490
Dientex icecare	0,44	0,2	1.490
Bexident dientes sensibles		0,33	1.500
Gingilácer	1,13		1.500
Gum gel dental niños		0,33	1.500
Lacer junior	1,14		1.500
Lacer junior	1,13		1.500
Parogencyl encías		0,33	1.500
PHB blanqueador		0,33	1.500
PHB uso diario		0,33	1.500
Vitis		0,33	1.500
Vitis encías		0,33	1.500
Vitis orthodontic		0,33	1.500
Xerox Dentaïd		0,33	1.500
Bexident dientes sanos	1,923		2.500
Desensín gel		0,55	2.500
Fluor Kin anticaries		0,55	2.500
Lacer	1,9		2.500
Lacer-Oros	0,8	0,32	2.500
Sensilacer gel	1,89		2.500
Xero Lacer	0,8	0,32	2.500
Dientex Medicare	1,1364	0,331	3.000

Bibliografía

- 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. Barcelona: Asociación Española de Pediatría, 2000.
- OMS. Fluoruros y salud. Serie de monografías n.º 59, 1.ª ed. Ginebra: OMS, 1972.
- Browne D, Whelton H, O'Mullane D. Fluoride metabolism and fluorosis. J Dent. 2005; 33: 177-186.
- European Academy of Paediatric Dentistry guidelines on the use of fluoride in children: an EAPD policy document. Eur Arch Paediatr Dent. 2009; 10: 129-135.
- Nutrition Committee, Canadian Paediatric Society. The use of fluoride in infants and children. Paediatr Child Health. 2002; 7: 569-572.
- Centers for Disease Control and Prevention. Recommendations for using fluoride to prevent and control dental caries in the United States. MMWR Recomm Rep. 2001; 50(RR-14): 1-42.
- American Academy of Pediatrics, Committee on Nutrition. Fluoride supplementation for children: interim policy recommendations. Pediatrics. 1995; 95: 777.
- American Academy on Pediatric Dentistry. Guideline on fluoride therapy. Pediatr Dent. 2008; 30 Supl: 121-124.
- American Academy of Pediatrics. Section on Pediatric Dentistry and Oral Health. Preventive oral health intervention for pediatricians. Pediatrics. 2008; 122: 1.387-1.394.
- Institute of Medicine. Fluoride. En: Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride. Washington, DC: National Academy Press, 1997; 288-313.
- Siew C, Strock S, Ristic H, Kang P, Chou HN, Chen JW, et al. Assessing a potential risk factor for enamel fluorosis: a preliminary evaluation of fluoride content in infant formulas. J Am Dent Assoc. 2009; 140: 1.228-1.236.
- Taves DR. Dietary intake of fluoride ashed (total fluoride) vs unashed (inorganic fluoride) analysis of individual foods. Br J Nutr. 1983; 49: 295-301.
- 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: 131-139.
- Vitoria I. Agua de bebida en el niño. Recomendaciones prácticas. Acta Pediatr Esp. 2009; 67: 255-266.
- Portal web de agua y salud infantil: www.aguainfant.com
- 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.
- Robinson C. Fluoride and the caries lesion: interactions and mechanism of action. Eur Arch Paediatr Dent. 2009; 10: 136-140.
- 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.
- Marinho VCC, Higgins JPT, Logan S, Sheiham A. Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents [review]. Cochrane Datab Syst Rev. 2002b DOI: 10.1002/4651858.CD0002279.
- Poulsen S. Fluoride-containing gels, mouth rinses and varnishes: an update of evidence of efficacy. Eur Arch Paediatr Dent. 2009; 10: 157-161.
- Twetman S. Caries prevention with fluoride toothpaste in children: an update. Eur Arch Paediatr Dent. 2009; 10: 162-167.
- 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 Supl 52: 209.
- Ellwood RP, Cury JA. How much toothpaste should a child under the age of 6 years use? Eur Arch Paediatr Dent. 2009; 10(3): 168-174.
- Sociedad Española de Odontopediatría [consultado el 15-11-09]. Disponible en: <http://www.odontologiapediatrica.com/fluor>
- Marinho VC. Cochrane reviews of randomized trials of fluoride therapies for preventing dental caries. Eur Arch Paediatr Dent. 2009; 10: 183-191.
- Marthaler TM. Dentistry between pathology and cosmetics. Community Dent Oral Epidemiol. 2002; 30: 3-15.