

ESTADO DEL ARTE ACERCA DEL USO DE FLUORUROS

(Adaptado del documento presentado en el seminario para el consenso sobre fluoruros convocado por la Asociación Argentina de Odontología para Niños)

Susana Piovano¹, Aldo Squassi¹, Raquel Doño^{1 4}, Adriana Pistochini¹² Angela Argentieri¹, Alberto Cohen¹, Zulema Pedemonte¹, Graciela Klemonsks¹, María Macucho¹⁴, Hebe Bellagamba²³, Lia Pereyra³, Shirley Valente^{2 1}, Noemí Bordoni¹.

1: Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires. 2: Asociación Argentina de Odontología para Niños
3: Universidad J F Kennedy. 4: Escuela de Odontología Universidad Maimónides.

RESUMEN

El objetivo de este Documento es realizar una revisión basada en la evidencia del estado del arte referido a los fluoruros de aplicación masiva o individual con el propósito de favorecer la toma de decisiones político-sanitarias en los diferentes niveles y subsectores del sistema de salud.

Se analizaron aspectos generales de los diferentes protocolos de investigación implementados para la vigilancia epidemiológica en los países, presentando los resultados de manera que permitan la utilización efectiva de la información para fines evaluativos y comparativos y la toma de decisiones.

El análisis incluyó:

1. Estado actual de salud-enfermedad-atención dentaria de niños y adolescentes de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires que asisten a Escuelas y Centros de Salud.
2. Estado actual del conocimiento acerca de fluoruración del agua de consumo, del agua de las escuelas, sal y leche.
3. Estado actual de los conocimientos de pastas dentífricas fluoruradas .
4. Estado actual del conocimiento de otras medidas de aplicación comunitaria.
5. Estudios de costo-efectividad.

La evidencia científica soporta las recomendaciones de la fluoruración de aguas de consumo, sal o eventualmente leche, como las medidas preventivas más costo-efectivas. Otros recursos se han desarrollado para su empleo sobre grupos focalizados o para su uso a nivel individual.

Es imposible asumir que los programas de fluoruración eliminarán la caries dental. Pero es imposible imaginar el cambio en la prevalencia y severidad de la caries dental en la ausencia de fluoruros. La fluoruración del agua ha sido considerada como uno de los diez logros más importantes en la salud pública del siglo XX.

IINTRODUCCIÓN

En 1978, La OMS y la FDI establecieron las primeras Metas Globales de Salud Bucal con miras a ser alcanzadas en el año 2000:

1. 50% de niños de 5-6 años libres de caries.
2. Promedio global de CPOD no mayor de 3 a los 12 años (Klein et al, 1938).
3. 85% de la población debe tener todos sus dientes a los 18 años.
4. Reducción de 50% del edentulismo a personas de 35-44 años, comparado con el nivel de 1982.
5. Reducción de 25% del edentulismo a los 65 y más años, comparado con el nivel de 1982.
6. Establecer un sistema de base de datos para registrar cambios en la salud bucal.

El examen de estos objetivos, que se llevó a cabo antes de finalizar ese período, estableció que si bien marcaban la direccionalidad de las políticas y que en muchas poblaciones los habían alcanzado y aún excedido, para otra gran parte de la población mundial sigue siendo una aspiración lejana. (FDI, 2003)

En el 2006, la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Federación Dental Internacional (FDI) y la Asociación Internacional para la Investigación Dental (IADR) convocaron a 80 expertos de 30 países a una *Consulta Global sobre la Salud Bucodental mediante el Fluoruro*. Las conclusiones del encuentro pusieron de relieve su preocupación por la creciente disparidad registrada en la salud dental y por el escaso progreso para enfrentar el problema de la caries dental, particularmente en las poblaciones desfavorecidas. Con el fin de superar estos problemas, los expertos convocados exhortaron a los gobiernos y a otros organismos influyentes para que:

- introduzcan legislación efectiva y programas necesarios para asegurar el acceso al fluoruro para la salud dental en todos los países;
- incluyan el fluoruro en las comunicaciones sobre salud, estrategias y programas de promoción de la salud;
- promuevan la salud dental mediante una dieta sana que incluya fluoruros;
- alienten a los gobiernos a reducir o eliminar los impuestos y aranceles en los productos que contienen fluoruro;
- alienten a los proveedores a optimizar la disponibilidad de pastas dentífricas fluoruradas para las poblaciones carenciadas. (FDI, 2006; OMS, 2007).

El objetivo de este Documento es realizar una revisión basada en la evidencia del estado del arte referido a los fluoruros de aplicación masiva o individual con el propósito de favorecer la toma de decisiones político-sanitarias en los diferentes niveles y subsectores del sistema de salud.

Se analizaron aspectos generales de los diferentes protocolos de investigación implementados para la vigilancia epidemiológica en los países, presentando los resultados de manera que permitan la utilización efectiva de la información para fines evaluativos y comparativos y la toma de decisiones.

El análisis incluyó:

1. Estado actual de salud-enfermedad-atención dentaria de niños y adolescentes de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires que asisten a Escuelas y Centros de Salud.
2. Estado actual del conocimiento acerca de fluoruración del agua de consumo, del agua de las escuelas, sal y leche.
3. Estado actual de los conocimientos de pastas dentífricas fluoruradas.
4. Estado actual del conocimiento de otras medidas de aplicación comunitaria.
5. Estudios de costo-efectividad.

DESARROLLO DE LOS ESTUDIOS

1.- La enfermedad caries dental en el contexto de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

La caries dental es una enfermedad infecciosa y transmisible que conduce a la destrucción de las estructuras del diente mediante la acción de las bacterias formadoras de ácido, presentes en el biofilm de placa dental. (Sheiham, 2001). Junto con la enfermedad

periodontal ha sido considerada, a nivel mundial, como las enfermedades de mayor peso en la historia de la morbilidad bucal. En la actualidad, la distribución y severidad de las mismas varía de una región a otra y su aparición está fuertemente asociada con factores ambientales, socioculturales, económicos y del comportamiento. (OPS/OMS, 1997; 2002; Quiñones, 2001; PAHO, 2002; Petersen, 2003)

Durante los últimos 30 años, se ha producido en los países industrializados, una reducción considerable de la caries dental. La presencia de niños sin caries, una rareza en el pasado, ya no es inusual. La fluoruración de las aguas de abastecimiento público, los dentífricos, los productos dentales profesionales y un mayor acceso a los cuidados profesionales han jugado un papel de importancia en esa reducción. A pesar de ello, hay grandes segmentos de la población en los que la caries sigue siendo un problema mayor. Estas disparidades en salud, detalladas en el informe “Salud en las Américas” (OPS/OMS, 2002; PAHO, 2002), tienden a concentrarse en una minoría de niños, los económicamente no privilegiados; las personas mayores, los enfermos crónicos y la población institucionalizada, que tienen un menor acceso a la asistencia dental. (National Institutes of Health, 2001; Wagstaff, 2002; Peres et al, 2005). En el mencionado informe la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS, 1997) afirmó que sigue siendo un aspecto fundamental de las condiciones generales de salud en las Américas, por la importancia que tiene como parte de la carga global de morbilidad, los costos relacionados con su tratamiento (de operatoria y rehabilitación bucal), la pérdida de dientes y la posibilidad de aplicar medidas eficaces de prevención.

Las nuevas Metas de la Salud Bucal para el año 2020 (Hobdell et al, 2003), establecidas conjuntamente por la FDI, la OMS y la IADR en el año 2003 en un documento de amplia distribución incluyen Objetivos y Focos de Aplicación globales, con la intención de que cada gobierno o entidad, inicialmente haga un análisis de su situación y de sus recursos para permitir establecer metas específicas propias y reales. Siguen el espíritu del informe del Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas: “*Piense globalmente, actúe localmente*”. Estas metas requieren un previo análisis de las condiciones de cada población y difieren de las metas anteriores porque tienden a ser más generales y a establecer valores relativos. (Cuadro 1)

Cuadro 1: Objetivos del programa de Salud Bucal de la OMS, 2003

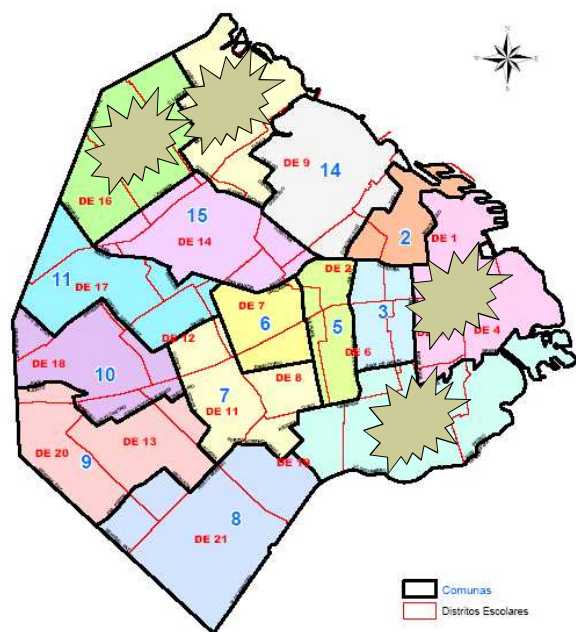
1. Incrementar la proporción de niños de 6 años libres de caries de acuerdo con las particularidades de cada país.

2. Reducir el índice de dientes cariados, obturados y perdidos, particularmente el componenteariado a los 12 años, con especial énfasis en grupos de población de alto riesgo.
3. Reducir el número de dientes extraídos por causa de caries a los 18, a los 35-44 y a los 65-74 años en porcentaje definido por cada país según sus indicadores.

En el contexto socioeconómico, político, cultural e ideológico en el que las políticas de salud están siendo transformadas para mejorar la situación de salud de la población de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, es necesario responder de forma equitativa y eficiente a las actuales necesidades de salud bucal que por mucho tiempo ha sido postergada. Las patologías bucales que afectan a esta población son de alta prevalencia y severidad, especialmente en la población infantil, que presenta los mayores daños por no haber accedido a programas de promoción y prevención. Los grupos más desfavorecidos (minorías étnicas, económicamente débiles, etc.) tienen más caries dental que el resto de la población. (Wagstaff, 2002; Peres et al, 2005)

La primera parte de este estudio aborda la descripción y análisis del estado de salud-enfermedad-atención dentaria realizado en Escuelas Públicas y en Centros de Salud de cuatro Comunas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires: las correspondientes a los números 1, 4, 7 y 9 (Figura 1)

Figura 1.- Comunas analizadas



Los niños analizados
asisten a escuelas
y centros de salud de las
Comunas 1, 4, 12 y 13

Las Figuras 2, 3, 4, 5 y 6 muestran un resumen de los datos recogidos

Figura 2.-

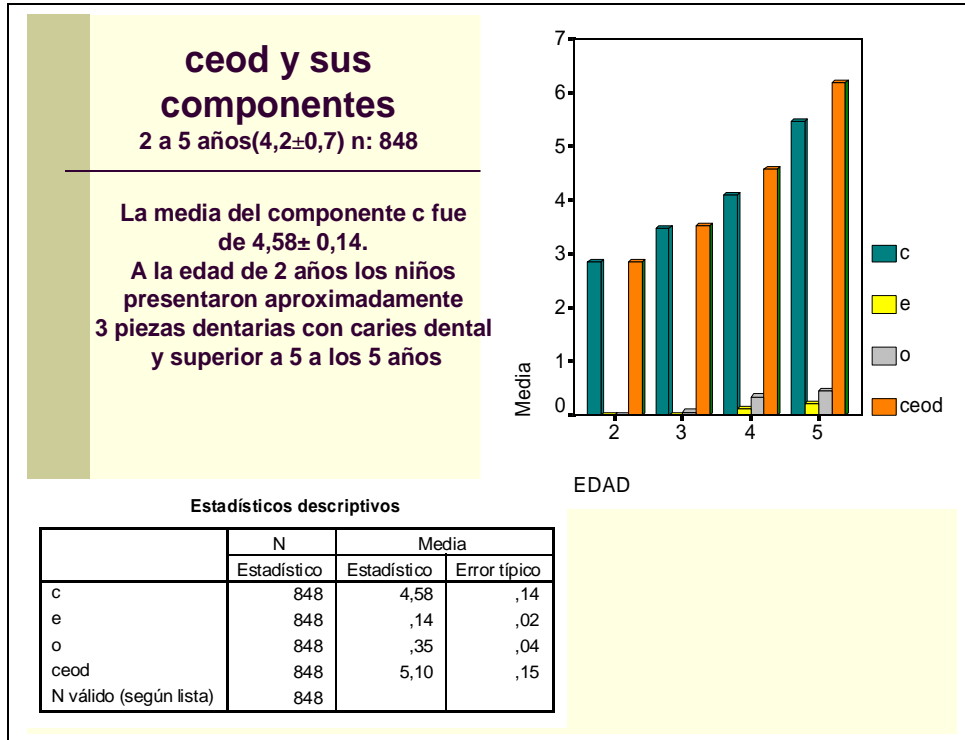
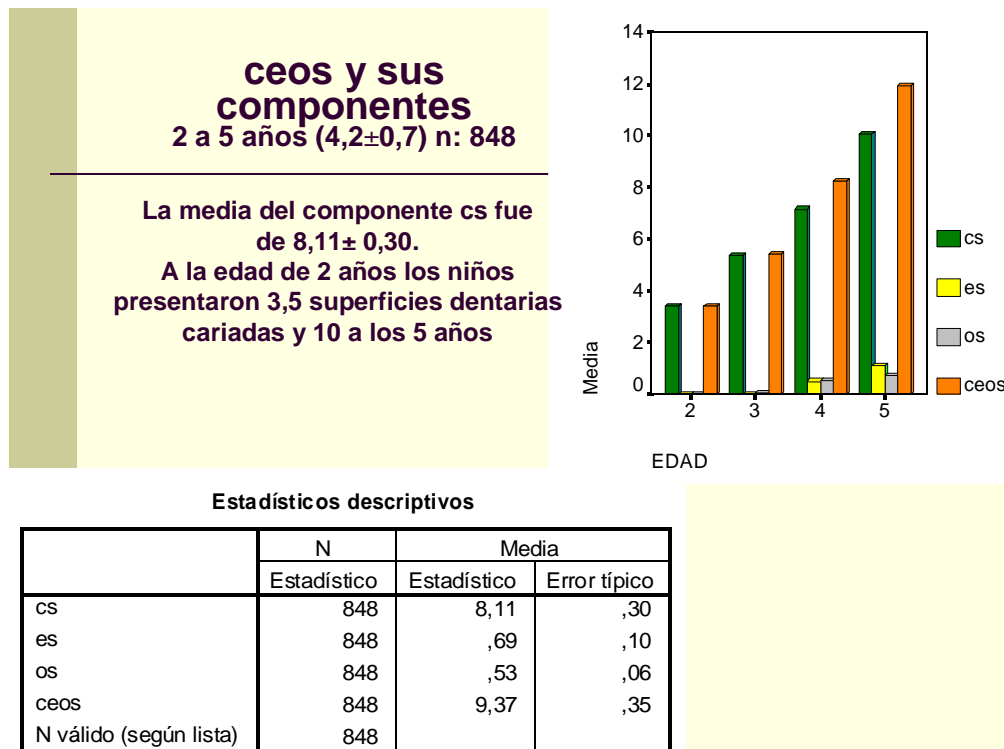


Figura 3.-



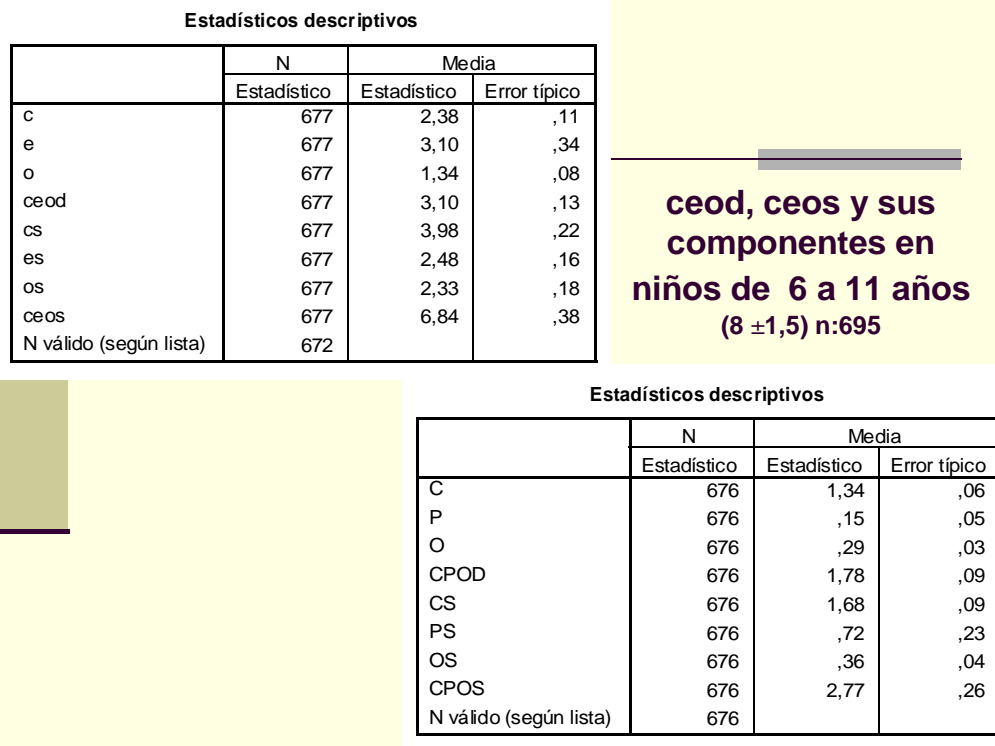


Figura 4.-

Figura 5.- Componente c y C en niños de 6 a 11 años
(8 ±1,5) n:695

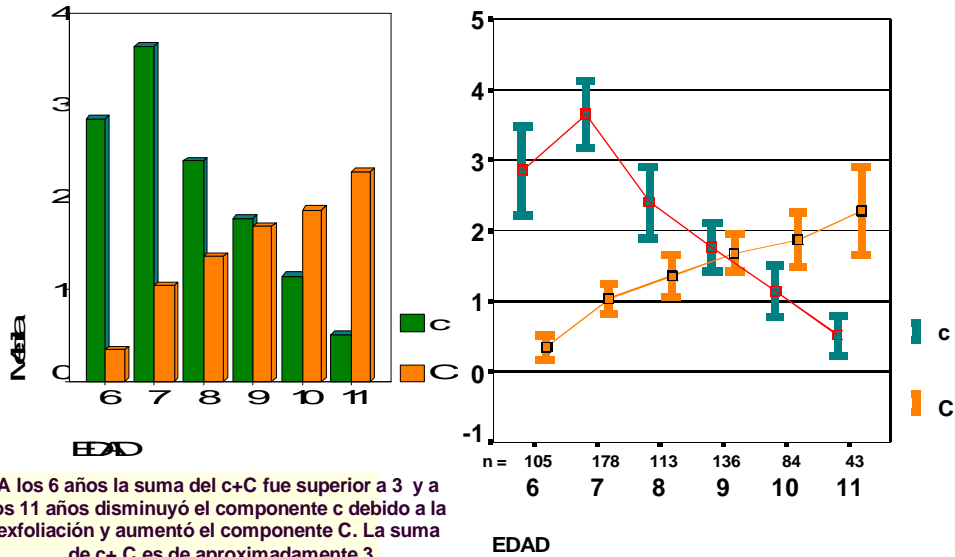


Figura 6.-

Estadísticos descriptivos

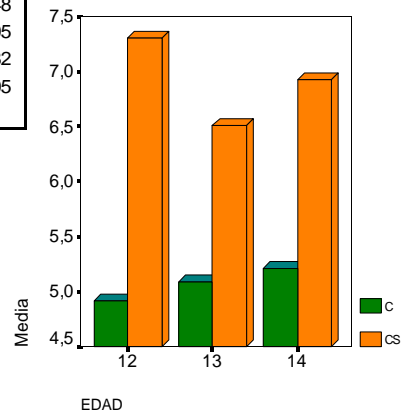
	N		Media		Desv. ttp.
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error típico	Estadístico
c	59	7,78	,15		1,175
ceod	60	1,35	,23		1,783
cs	58	1,07	,24		1,834
ceos	60	2,73	,51		3,978
N válido (según lista)	44				

Estadísticos descriptivos

	N		Media		Desv. ttp.
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error típico	Estadístico
C	213	4,99	,24		3,548
CPOD	213	5,99	,27		3,995
CS	213	7,13	,44		6,482
CPOS	213	9,28	,57		8,305
N válido (según lista)	213				

12 a 14 años
12, 4 ± 0,7
n:213

La suma de c+C supera a 5 y cs+CS a 8
A los 12 años (n:151) el componente C es aproximadamente de 5, con tendencia al aumento a medida que aumenta la edad



2.- Calidad de las pruebas científicas sobre la capacidad de cada modalidad de administración de fluoruros para prevenir y controlar la caries dental.

La calidad de las pruebas científicas ha sido clasificada en una escala ordinal de I (máxima calidad) a III y la clasificación de las recomendaciones para medidas preventivas de la letra A a la E (Sackett et al, 1997; Richards y Lawrence, 1998). La siguiente clasificación fue utilizada para establecer el grado de evidencia y la clase de recomendación de las diferentes modalidades de administración de fluoruros.

La clasificación de la evidencia científica según el diseño del estudio se muestra en las siguientes figuras 7 y 8 (tomado de US Preventive Task Force)

Figura 7.- Calidad de la evidencia

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).
III	Opiniones de autoridades respetadas, basadas en la experiencia clínica, estudios descriptivos o aportaciones de comités de expertos.

Can Med Assoc J 1988;138:618-26.

De mayor (I) a menor (III) calidad

Figura 8.- Clasificación de las recomendaciones

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. <small>Can Med Assoc J 1988;138:618-26.</small>

3.- Los fluoruros en la prevención de caries dental

Los programas preventivos de aplicación universal son implementados con la finalidad de prevenir la enfermedad a nivel de la población, sea un país, una región o una localidad. Dentro de los programas preventivos universales se encuentran: la fluoruración del agua, de la sal o de la leche, utilizados a nivel poblacional. A nivel individual son empleados los suplementos, diseñados para ser ingeridos. Otros vehículos de fluoruros de uso masivo e individual son: los dentífricos, geles, enjuagatorios, barnices y sellantes de fosas y fisuras con fluoruro, diseñados para uso personal o aplicación profesional.

3.1. Programas preventivos de aplicación universal

Fluoruración del agua de abasto público

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que alrededor de 210 millones de personas en el mundo reciben agua fluorurada (Petersen, 2003). Por muchos años, la OMS recomendó que los niveles óptimos de fluoruro fueran entre 0.7–1.5 mg F⁻. En 1994, un panel

de expertos propuso una concentración más baja, seleccionando un rango entre 0.5–1.0 mg F⁻ (OMS, 1994). En los EEUU la dosis recomendada por el Servicio de Salud Pública permanece entre 0.7–1.2 mg F⁻ (Griffin et al, 2001; CDC, 2001).

Los manuales de los Centers for Disease Control and Prevention publicadas por OPS en 1997 (CDC, 1997; Reeves, 1996, 1997), constituyen las fuentes recomendadas para el monitoreo. En los EEUU, el control de calidad le compete a las diferentes empresas que procesan el agua.

A principios de los años 60, Ast (1962) analizó los estudios “clásicos” de la fluoruración del agua y concluyó que la efectividad de la fluoruración del agua variaba entre el 48% y el 70%. Con la aparición de otros vehículos de fluoruro, a principio de los años 60 (Heifetz y Horowitz, 1986), tales como las pastas dentales, los suplementos dietéticos y los geles, la prevalencia y severidad de la caries dental disminuyó. Por lo tanto, los estudios de efectividad del agua fluorurada también disminuyeron alcanzando un rango entre 15% y 35% (Newbrun, 1989; Brunelle y Carlos, 1990; Clark et al., 1995; Hopcraft y Morgan, 2003).

La fluoruración del agua comunitaria es un instrumento que cumple con el atributo de equidad ya que no discrimina según ingresos, educación ni etnia. El simple hecho de beber agua fluorurada hace que toda la población se beneficie, especialmente aquel segmento de personas que no obtiene atención dental de manera regular.

Las características principales de la fluoruración del agua son: la seguridad, beneficia a todos sus integrantes, ahorra dinero en tratamientos dentales alcanzando buena relación costo-efectividad. (ADA, CDC., 2006)

Muchas aguas embotelladas contienen una cantidad de fluoruro < 0,3 ppm, lejos de la concentración óptima de 1,0 ppm. (CDC, 2001). Por lo tanto, quienes la toman en forma exclusiva no reciben los beneficios de la dosis óptima. Otras aguas embotelladas exceden la concentración óptima de fluoruro (Cury et al, 2006^a) y quienes las consumen corren riesgo de fluorosis especialmente si se suman a otras formas de ingesta de fluoruro. Esta variable debe ser analizada antes de indicar o no suplementos bucales con fluoruro.

LA CIUDAD DE BUENOS AIRES NO CUENTA CON AGUA DE CONSUMO FLUORURADA A PESAR DE CONTAR CON LA LEY 21.172 SANCIONADA EN 1975

***Fluoración de las aguas potables de abastecimiento público.
BUENOS AIRES, 30 de Septiembre de 1975
BOLETIN OFICIAL, 07 de Noviembre de 1975***

Fluoruración del agua de las escuelas

A mediados de los años 60, un grupo de investigadores propusieron la fluoruración del agua de consumo en las escuelas de zonas rurales donde, por falta de sistemas de agua potable, no se podían establecer programas de fluoruración del agua de abasto público. Las concentraciones utilizadas variaban entre tres y seis veces (media: 4,5) la concentración óptima para la comunidad, con la idea de compensar el tiempo reducido que el niño pasa en la escuela. (Horowitz, 1973; 1989) No hay informes fehacientes de la aplicación de estos programas en otros países (CDC, 2001).

Los estudios iniciales de la efectividad de la fluoruración del agua de las escuelas, reportan un rango de reducción entre 22% y el 49%, aunque ninguno de estos estudios incluyó grupos de control concurrentes (Horowitz et al., 1965; Horowitz et al., 1968; Horowitz et al., 1972; Heifetz et al., 1983). Estudios recientes muestran que el efecto no sería tan marcado. (CDC, 2001)

Fluoruración de la sal

Varios países europeos cuentan con programas de fluoruración de la sal (Marthaler, 2000). En América Latina, el primer país que inicia la fluoruración de la sal es Colombia, que lo hace con recursos propios. A fines de la década de los 80 se dió impulso a los programas de fluoruración de la sal en América Latina y el Caribe gracias al apoyo financiero de la fundación W. K. Kellogg, que hizo posible los programas en México y Perú. Bolivia y Ecuador reciben apoyo de entidades crediticias internacionales.

En 1995 la Fundación Kellogg otorgó financiamiento para iniciar u optimizar programas de fluoruración de la sal en ocho países de la Región: Belice, Bolivia, Honduras, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana y Venezuela. Casi simultáneamente Uruguay inició un programa similar. En la actualidad, Honduras, Nicaragua y República Dominicana no cuentan con programas de fluoruración de la sal debido a que fenómenos climáticos destrozaron la industria salinera a finales de los años 90. Panamá tampoco cuenta con un programa de fluoruración de la sal por oposición de la profesión dental que, mal informada, se opuso por considerarla inferior a la fluoruración del agua (en ese momento dos ciudades panameñas contaban con programas de fluoruración del agua). (Mejía et al, 1974 ; Chaves y Barker, 1977; Mejía, 1985 ; López Franchini et al, 1991; Irigoyen et al, 2000 ; Martínez Mier et

al, 2004) . La mayoría de los programas de fluoruración de la sal incorporan concentraciones entre 200 a 250 mg F⁻/kg.

Al igual que en el caso del agua, todo programa de fluoruración debe contar con suficiente documentación de línea basal y adecuada vigilancia epidemiológica seguimiento que permita la reevaluación y el reajuste de la dosificación, si fuese necesario. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la fluorosis del esmalte es un marcador tardío de la exposición a fluoruro y no permite prevenir fluorosis en las personas ya afectadas. Esto hace necesario implementar estudios de exposición reciente que permitan introducir cambios y así prevenir la fluorosis del esmalte en el grupo de estudio, no solamente en cohortes siguientes.

Existen dos técnicas para administrar fluoruro a la sal. La técnica “seca”, que usa mezcladores donde se adiciona el compuesto de fluoruro, generalmente fluoruro de sodio, en cantidades específicas sobre un volumen determinado de sal refinada. La técnica “húmeda” utiliza una disolución de fluoruro, generalmente fluoruro de potasio, la cual es inyectada en las fases finales del procesamiento de la sal. Las técnicas y equipos requeridos se encuentran disponibles en los documentos publicados por la OPS (Gillespie et al., 1986; Milner, 2000).

Fluoruración de la leche

La fluoruración de la leche ha sido propuesta con el objetivo de prevenir la caries dental en niños que se atienden en centros de cuidado preescolar y escolar donde existen programas de distribución de leche. Como en el caso de la sal fluorurada, la libertad de optar por su consumo, le otorga un lugar privilegiado con respecto a la fluoruración del agua. Sin embargo, la fluoruración de la leche tiene limitaciones que deben ser consideradas en su planeamiento e implementación. (Kolesnik et al, 1996)

En la actualidad, de acuerdo con la información brindada por la Fundación Borrow (www.borrowfoundation.com), existen programas de fluoruración de la leche en Bulgaria, Chile, Inglaterra, China, Rusia, Perú y Tailandia. (Wainwright, 1987; Kolesnik et al, 1996; Mariño et al., 2001; Pakhomov et al., 1995, 1996).

Los estudios que evaluaron la efectividad de la fluoruración de la leche son mucho más limitados que los de la fluoruración del agua o de la sal, a pesar que en niños preescolares y escolares permitiría un interesante control metodológico de resultados de su consumo. Se han publicado ocho estudios de efectividad (Stephen et al., 1984; Bánóczy et al., 1985; Leggett et al., 1987; Zahlaka et al., 1987; Pakhomov et al., 1995; Marinho et al., 2001; Bian et al., 2003; Ketley et al., 2003), algunos de ellos con deficiencias metodológicas.

Control de Calidad de medidas universales

La fluoruración de agua, sal, o leche requieren sistemas de control de calidad que aseguren la dosificación apropiada. Los controles deben realizarse idealmente a tres niveles (Gillespie et al., 1986): (a) planta de producción, (b) centro de distribución y (c) punto de expendio/uso, pero el nivel real de control varía de acuerdo con el vehículo.

Es indispensable que los organismos responsables tengan suficientes recursos para proveer un control de calidad apropiado. Así mismo, los programas deben tener mecanismos reguladores que exijan la dosificación apropiada por parte del productor.

Pastas fluoruradas

La OMS (1994) afirma que el método más eficaz de prevención de caries es el uso adecuado de fluoruros. La pasta dental fluorurada es un medio práctico y aceptable de fluoración de la boca. Numerosas pruebas clínicas aleatorias han confirmado el efecto preventivo de la pasta dental fluorurada. (Cury, 2006b) Ha sido ampliamente establecida la eficacia de las pastas fluoruradas en comparación con las no fluoruradas (Marinho 2003) Twetman et al, (2003) luego de revisar 54 estudios sobre pastas fluoruradas concluyeron que existe una fuerte evidencia de la acción efectiva del uso diario de pastas.

La disminución de la caries dental en los niños de los países desarrollados ha sido atribuida a la incorporación de los fluoruros en el medio bucal. (Cury 2004) que crean un medio biológicamente aceptable para los dientes presentes en boca. (Do 2007). La exposición temprana de los dientes primarios a los fluoruros en momentos posteriores a su erupción ofrece una importante protección y es predictor de experiencias de caries tardías en dientes permanentes (Li y Wang 2002).

Las pastas dentífricas fluoruradas constituyen una medida de salud pública muy importante y hay que hacer todo lo posible para extender su uso (FDI 2000). En Brasil la incorporación masiva de pastas fluoruradas en las escuelas públicas en programas del Ministerio de Salud, además de la fluoruración de las aguas, produjo una marcada reducción de caries (Cury, 2001).

Las indicaciones para el uso de las pastas dentífricas fluoruradas son las siguientes(FDI 2000).:

- (a) ser utilizadas 2 veces por día, enjuagándose la boca con un mínimo de agua después del cepillado;

- (b) el cepillado debe ser supervisado en los niños menores de 6 años y controlar que la cantidad de dentífrico colocado que no exceda los 4 mm.
- (c) los envases deberán especificar la concentración de fluoruro que en niños menores de 6 años no debe exceder las 500ppm.

Las pastas dentífricas presentan:

- **Nivel de evidencia: I**
- **Nivel de recomendación: A (Para el Consenso Norteamericano y Canadiense)**
- **Grupo de personas a las que se dirige: Toda la población.** (CDC MMWR 50; 2001

Limeback et al; 1998).

La fluoruración de las aguas, la sal o la leche y la incorporación sistemática de pastas dentífricas fluoruradas son las medidas masivas más adecuadas.

3. Acerca de la fluorosis

La fluorosis dental es una hipomineralización del esmalte caracterizada por una porosidad superficial y subsuperficial mayor que las del esmalte sano, cuya etiología esta asociada con un exceso de ingesta de fluoruro durante el período de amelogenesis. Una vez completada la maduración preeruptiva, el esmalte deja de ser susceptible a la fluorosis. Esta alteración produce un cambio en la apariencia del esmalte, que se traduce visualmente por la presencia de delgadas líneas hasta importantes soluciones de continuidad en el tejido. La lesión fluorótica en el diente recién erupcionado es blanca y cuanto mayor sea el tamaño de las porosidades adquiere un progresivo color oscuro . (Dean y Elvove, 1935; Peters et al., 1975; Fejerskov et al, 1990; Weeks, et al, 1993; Warpeha y Marthaler, 1995; Bawden et al, 1995; Marthaler et al., 1995; Villa et al., 1999; Marthaler, 1999; Whitford et al., 1999; Baez et al., 2000; Mascarenhas, 2000; Fomon et al, 2000; Warren et al, 2001; Corrêa Rodrigues et al., 2004; Whelton et al, 2004; Harding et al, 2005).

Los problemas más importantes que deben enfrentar los programas de fluoruración son los niveles de prevalencia y severidad de la fluorosis del esmalte, la falta de conocimiento de su patogenia (inclusive por miembros de la profesión), y la falta de monitoreo para introducir

modificaciones cuando son necesarias tanto en los niveles sanitarios (defluoruración) como individual (remineralización).

Las fuentes de fluoruros son el agua potable, las bebidas y comidas procesadas, los dentífricos fluorurados, los suplementos dietéticos que contienen fluoruros. (CDC, 2001). Uno de los factores más importantes para su aparición es la ingesta de dentífrico con fluoruro por niños en edad de riesgo de fluorosis. Desde los años 80 se viene recomendado la utilización de una cantidad muy pequeña de pasta dental y la fabricación de dentífricos con niveles bajos de fluoruro (Beltran y Szpunar, 1988; Pendrys et al, 1989, 1994, 1996; Mascarenhas y Burt, 1998; Mascarenhas, 2000).

En una revisión sistemática, McDonagh et al (2000) evaluaron 175 estudios epidemiológicos para determinar posibles efectos negativos de los fluoruros, incluyendo 88 estudios referidos a fluorosis dental. Los resultados revelaron una fuerte asociación entre la concentración de fluoruro en el agua y la proporción de población con fluorosis dental. (Leverett, 1986)

3.2. Otras medidas sustitutivas de las universales

Además de las medidas masivas y especialmente cuando ellas no están disponibles, se pueden aplicar medidas individuales extendiéndolas a nivel comunitario, lo que no las convierte en universales y resultan significativamente más costosas . Debe resultar claro que son medidas individuales cuyo uso puede sistematizarse cubriendo grupos focalizados (escolares, materno-infantiles, pacientes con riesgo médico), teniendo en cuenta que su implementación debe ser adecuadamente programada y monitoreada . De lo contrario deben ser interpretados como medidas de alcance individual.

Fluoruros tópicos.

Los fluoruros tópicos son aquellos que proveen el ion en elevadas concentraciones sobre las superficies expuestas de las piezas dentarias, logrando un efecto de protección local. Los geles y barnices son de aplicación profesional, de alta concentración y baja frecuencia. Las pastas dentales y enjuagues bucales son de auto aplicación, de baja concentración y alta frecuencia.

- Barnices de aplicación profesional

Las dos fórmulas más utilizadas son: Fluoruro de sodio (2,26 %, 22.600 ppm) y difluorsilano (0,7 %, 7.000 ppm). Han sido ampliamente utilizados en Canadá y Europa para prevenir la caries dental desde 1970. (Ronis et al, 1993; Mandel, 1994). Los estudios realizados en Canadá (Hagen et al, 1985) en Europa (Helfenstein et al, 1994; Seppa et al, 1995) y en Estados Unidos (Beltran-Aguilar y Goldstein, 2000) demostraron que el barniz de fluoruro es eficaz en la prevención de caries en niños. (Petersson et al, 1991; Marinho, 2004a)

La aplicación del barniz de fluoruro requiere la intervención del profesional lo que incrementa su costo respecto a las medidas de auto-aplicación.

- Geles de indicación profesional

Los más utilizados son:

- a) de aplicación profesional , tales como el gel de flúorofosfato de sodio acidulado al 1,23 % ó 12.300 ppm o el gel o espuma de fluoruro de sodio con fluoruro de sodio 2%.
- b) de auto-aplicación , tales como el gel de fluoruro de sodio al 0,5 % (5.000 ppm) y gel de fluoruro de sodio acidulado al 1 % (4.460 ppm) (ADA, 1998; CDC, 2001)

De acuerdo con la revisión Cochrane, basada en 14 ensayos clínicos controlados, se concluyó que los geles de aplicación profesional pueden reducir un 21 % el índice CPOD (Dientes cariados, perdidos y obturados) (Marinho et al, 2004b) . El CDC (2001) muestra según informes recibidos que los tratamientos semestrales mostraron una disminución de 26% de caries en los dientes permanentes de niños que residen en las áreas no fluoruradas (Ripa, 1990, 1991). Está indicado para todos los pacientes especialmente en los grupos de riesgo mencionados. La frecuencia dependerá del riesgo cariogénico.

- Geles de autoaplicación controlada

Respecto a los geles de autoaplicación controlada, empleados en programas escolares, Bordoni et al (1994, 1999) encontraron que el uso del gel de fluoruro conteniendo 4460 ppm de ión F⁻ y un pH de 5,6 usado semanalmente determinaba una marcada protección contra la caries dental, atribuible tanto a su capacidad remineralizante como a su efecto antibacteriano. Los resultados sobre el desarrollo de caries dental y sobre la flora bacteriana (*Streptococcus del grupo mutans*) fueron demostradas por Bellagamba (1988) y Bordoni *et al* (1994/1995). Asimismo el costo-eficacia de un programa que lo emplea reveló una relación de U\$S 0,69 por superficie prevenida. (Doño, 1988). (Ver cuadro 2) En el mismo sentido, Alexander y Ripa (2000) encontraron que el cepillado dentario diario empleando un gel con 5000 ppm de

fluoruro o el cepillado con un dentífrico con igual concentración usado dos veces por día otorgaba mayor protección que las pastas dentales con 1000 ppm de ión F⁻ y que el enjuagatorio diario al 0,05% (225 ppm). Richards (2006), coincidiendo con los estudios mencionados, recomendó planear las aplicaciones tópicas de fluoruros de acuerdo con el riesgo del paciente.

La evidencia para los Geles y barnices de fluoruro

es:

- **nivel de evidencia : I**
- **nivel de recomendación: A (Para el Dpto de Salud Pública de EEUU; CDC MMWR 50; 2001).**

Cuadro 2 EFECTO DE PROGRAMAS ESCOLARES BASADOS EN LA APLICACIÓN DE FLUORUROS AUTOAPLICADOS CONTROLADOS	
MUESTRA:	600 NIÑOS ESCOLARES DE 6 AÑOS DE EDAD
LAPSO DE PROGRAMA:	2 AÑOS
SEDES :	ESCUELAS URBANAS DEPENDIENTES DEL GCBA
PROGRAMA ESCOLAR:	Enseñanza de higiene bucal y autoaplicación semanal controlada de FFA pH 5,6 y concentración de 4.460 ppm de ion fluoruro
GRUPO EXPERIMENTAL	COMPONENTE INICIAL (C/D) = 1. 41 +/- 0.32 COMPONENTE FINAL (C/D) = 1. 51 +/- 0.35 #
GRUPO TESTIGO	COMPONENTE INICIAL (C/D) = 2. 45 +/- 0.63 * #* Diferencias estadísticamente significativas
REDUCCION DE LA TASA DE INCIDENCIA DE CARIES: 82. 69 % EN EL TÈRMINO DE 2 AÑOS	

Bellagamba 1988

- Enjuagatorios

Los enjuagatorios de fluoruros son utilizados tanto en programas individuales como comunitarios. (Marinho, 2004c) Las concentraciones de fluoruro de sodio más utilizadas son al 0.05% (baja concentración: 230 ppm) para uso diario y 0.2% (alta concentración: 920 ppm) para uso semanal o quincenal. (Clarkson and McLoughlin, 2000). En ambos casos se indica realizar un enjuagatorio durante un minuto con 10 ml. de colutorio evitando comer o tomar durante una hora.

La necesidad de reducir los costos de estrategias mano de obra- dependiente como es la aplicación profesional llevó a explorar los resultados de enjuagatorios de soluciones

fluoruradas con menor concentración y alta frecuencia de aplicación. Las primeras experiencias fueron las realizadas por Torell (1965) en forma de programas escolares, empleando una solución neutra de fluoruro de sodio al 0,2% (900 ppm de ión fluoruro). La ejecución de enjuagatorio consiste en: (a) colocar 10 ml del líquido dentro de la cavidad bucal durante 60 segundos; (b) agitarlo para favorecer el contacto con todas las superficies dentarias, (c) escupir.

Twetman *et al* (2004) desarrollaron una revisión sistemática de resultados de enjuagatorios fluorurados en el marco de un proyecto del Consejo Sueco sobre Tecnología en Cuidados de Salud, con el propósito de informar los resultados sobre el efecto preventivo de esta medida sobre el incremento de caries en dentición permanente, basándose en la evidencia. Fueron relevados datos publicados entre 1966 y 2003, incluyendo en la revisión los estudios aleatorios o los estudios clínicos controlados con, por lo menos, dos años de seguimiento. Sobre 174 artículos originales fueron seleccionados 62 estudios ajustados a los criterios de inclusión. La medida de efecto empleada fue la fracción preventiva expresada porcentualmente. Los resultados del enjuagatorio semanal o diario correspondientes a evidencia de nivel 3, alcanzó a un efecto preventivo del 29%, comparado con el placebo en dientes permanentes de escolares o adolescentes sin otra exposición a fluoruros. En la mencionada revisión no se encontró asociación entre la frecuencia de los enjuagatorios y el porcentaje de reducción anual de caries alcanzado. En conclusión, la revisión sistemática sugirió que los enjuagatorios con fluoruro de sodio: (a) alcanzan efecto anti-caries en niños con baja exposición al fluoruro, y (b) tienen efecto adicional limitado en niños con uso diario de pasta dental fluorurada.

La Comisión de la Federación Dental Internacional (2002) informó que habitualmente los enjuagatorios quincenales o semanales usando FNa al 0,2% han sido empleados en escuelas o instituciones ubicadas en áreas con baja concentración de fluoruro en el agua de bebida. Asimismo concluyó que actualmente en países del mundo desarrollado, donde la caries dental ha declinado significativamente como consecuencia de la aplicación de medidas masivas (fluoruración de aguas, sal o leche), del uso de pastas fluoruradas y de los programas educativos asociados, la eficiencia de la aplicación de enjuagatorios a gran escala es cuestionada y hacen recomendable el fortalecimiento a nivel individual de aquellos niños que integran el grupo con alto riesgo de caries. En estos casos es necesario determinar el riesgo de caries utilizando herramientas diagnósticas con el objetivo de explicar la principal causa de la enfermedad en ese paciente en particular. **Este criterio no es transferible a las decisiones**

de políticas de salud en países o en comunidades donde el perfil de caries es moderado o alto, en los que la aplicación de programas de esta naturaleza mantiene su vigencia. (Doño 1988; Bordoni *et al*, 2002)

Varios estudios han confirmado la recomendación de su uso en programas escolares debido a su eficacia y a la buena relación costo-efectividad. (Jones *et al* , 2005; Vogel *et al* , 2001; Chow *et al*, 2000; Ekstrand, 1997 ; Doño, 1988)

Con fundamentos similares, se desarrollaron formulaciones para uso diario en el hogar empleando fluoruro de sodio al 0,05% (225 ppm de ión fluoruro) (Ripa, 1987, Ripa, 1989). En pacientes con alto riesgo cariogénico la recomendación de los enjuagatorios diarios autoaplicados conteniendo FNa al 0,05% mantiene su vigencia combinado con otras medidas preventivas tales como control de azúcares, refuerzo de higiene bucal o tratamiento antibacteriano.) **(Ver cuadro 3)**

Sustenta su uso :

- **Nivel de evidencia: I**
- **Nivel de recomendación: A. (CDC MMWR, 2001; Limeback *et al*, 1998). (Limeback *et al*, 1998)**

El grupo de personas a las que se dirige son aquellas con moderado y alto riesgo cariogénico.

<p>Cuadro 3: EFECTO DE PROGRAMAS ESCOLARES BASADOS EN LA APLICACIÓN DE ENJUAGATORIOS DE FLUORUROS CONTROLADOS MUESTRA: 600 NIÑOS ESCOLARES DE 6 AÑOS DE EDAD LAPSO DE PROGRAMA: 2 AÑOS SEDES : ESCUELAS URBANAS DEPENDIENTES DEL GCBA</p>
<p>PROGRAMA ESCOLAR APLICADO: Enseñanza de higiene bucal + enjuagatorio semanal controlado de FNa al 0,2%</p>
<p>GRUPO EXPERIMENTAL COMPONENTE INICIAL (C/D) = 2.02 +/- 0,22 COMPONENTE FINAL (C/D) = 2,85 +/- 0,35 #</p>
<p>GRUPO TESTIGO COMPONENTE INICIAL (C/D) #= 2,45 +/- 0,63 * COMPONENTE FINAL (C/D) = 4,90 +/- 0,38 # *</p>
<p>#*: Diferencias estadísticamente significativas</p>

Pereyra 1988

3.3. Comentarios acerca de la evidencia

La Figura 9 resume la categoría de la evidencia y el grado de recomendación referido a los fluoruros.

Figura 9.- Categoría de la evidencia/Grado de la recomendación

<i>Modalidad</i>	<i>Calidad E.</i>	<i>Fuerza R.</i>	<i>Población</i>
Aguas fluoruradas	II- 1	A	Todas las áreas
Tanques escolares	II- 3	C	Zonas sin aguas fluoruradas
Pastas fluoruradas	I	A	Todas las personas
Enjuagatorios	I	A	Alto riesgo
Geles fluorurados	I	A	Alto riesgo
Barnices fluorurados	I	A	Alto riesgo

CDC MMWR 50; 2001

Por la propia naturaleza de la intervención, los estudios sobre fluoruración del agua potable municipal no pueden ser aleatorizados ni doblemente enmascarados; en general, las pruebas proporcionadas por estos estudios son de grado II-1. Los estudios sobre la fluoruración del agua de escuelas tampoco han sido enmascarados ni controlados y han sido clasificados en el grado II-3. En cambio, los estudios sobre dentífricos fluorurados han sido aleatorizados, doblemente enmascarados, controlados con placebo y realizados siguiendo protocolos meticulosos (grado I). También se consideran de grado I las pruebas proporcionadas por los estudios sobre los colutorios, geles y barnices fluorurados.

Los estudios sobre los suplementos dietéticos de fluoruros han sido más heterogéneos y la calidad de las pruebas que han proporcionado oscila entre el grado I y el grado II-3.

3.4. Relación costo-efectividad de las diferentes modalidades de administración de los fluoruros

La efectividad es uno de los principales requisitos de los servicios preventivos, pero también hay que considerar otros factores, entre ellos el costo. La información sobre la relación costo-efectividad de las diferentes modalidades de administración de fluoruros es bastante escasa. Si todos los demás factores se mantienen invariables, la relación costo-efectividad de cualquier modalidad será tanto mejor cuanto mayor sea el riesgo de caries dental. En individuos con bajo riesgo se obtendrán escasos beneficios con la adopción de medidas adicionales a la fluoruración del agua y al uso de dentífricos fluorurados.

El costo medio anual estimado de la fluoruración del agua municipal en los Estados Unidos es de U\$S 0,72 (\$2,30#) / persona (U\$S 0,17 a U\$S 7,62) (\$ 0,54 a \$ 24,38#). Entre los factores que influyen sobre este costo *per cápita* se encuentra:

- (a) tamaño de la comunidad (a mayor población menor costo);
- (b) número de puntos de inyección de los fluoruros en el sistema de suministro del agua;
- (c) tipo de alimentación del sistema y el equipo de monitorización utilizado;
- (d) cantidad y tipo del producto químico utilizado, su precio y el precio de su almacenamiento y transporte, y
- (e) experiencia del personal del sistema de distribución de agua.

La fluoruración del agua es una de las pocas medidas de salud pública que proporciona un verdadero ahorro de costos. Incluso en las condiciones más desfavorables, el costo medio de la fluoruración del agua es de U\$S 11 (\$ 35,20#) a U\$S 17 (\$ 54,40#) por superficie cariada evitada, cifra muy inferior a los U\$S 65 (\$ 208#) que costaría la restauración de una superficie cariada. El costo de la fluoruración del agua en las escuelas es similar al de la fluoruración del agua en cualquier sistema público de suministro de agua para poblaciones menores de 1000 habitantes: U\$S 6,37 (\$ 20,38#) por persona (U\$S 1,14 a U\$S 13,69) (\$ 3,64 a \$ 43,80#). (CDC, 2001)ⁱ

Los dentífricos fluorurados no son más caros que los no fluorurados. La utilización de unos 0,25 g de pasta dos veces al día, suficiente para prevenir la caries, supone un costo anual de U\$S 6 a U\$S 12 (\$ 19,20 a \$ 38,40#), dependiendo de la marca, del tamaño del tubo y del lugar de compra. Por consiguiente, se puede considerar que los dentífricos fluorurados constituyen una modalidad de prevención de la caries con una muy buena relación costo-efectividad. (CDC, 2001)

El informe elaborado por el CDC (2001) proporciona datos sobre la relación costo-efectividad de los colutorios fluorurados, de los suplementos dietéticos de fluoruros, de los productos fluorurados aplicados por profesionales y de las combinaciones de diferentes modalidades de administración de fluoruros. Todas estas medidas si bien tienen una buena relación costo-efectividad en individuos con alto riesgo de caries dental, no constituyen estrategia de uso universal.

CONCLUSIONES

Ha sido demostrado que la caries dental es una enfermedad prevenible y controlable; pero, aún con todos los mecanismos disponibles, sigue siendo la enfermedad crónica más común en la niñez. En países económicamente desarrollados está polarizada de tal forma que la mayoría de la enfermedad es padecida por aquellos con menos recursos económicos, menos educación, miembros de minorías raciales y étnicas y, en general, los más desposeídos.

La FDI y la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS), han anunciado una Conferencia Regional sobre la salud bucodental en las Américas con participación de autoridades políticas, profesionales y académicas. Uno de los objetivos de la conferencia es destacar las mejores políticas disponibles y métodos basados en la evidencia para hacer frente a las disparidades que existen en el estado de la salud bucodental.

Se deben aunar esfuerzos para informar a los políticos con activa participación ya que puede ser un catalizador importante para ayudar a planificar y promover la salud bucodental y salvar esta importante deuda sanitaria.

Es imposible asumir que los programas de fluoruración eliminarán la caries dental. Pero es imposible imaginar el cambio en la prevalencia y severidad de la caries dental en la ausencia de fluoruros. La fluoruración del agua ha sido considerada como uno de los diez logros más importantes en la salud pública de los EEUU durante el siglo XX (CDC, 1999a; CDC, 1999b).

La existencia de vehículos alternos de fluoruración, como sal y leche, permiten extender los beneficios preventivos a comunidades donde la fluoruración del agua no es posible. Además, a diferencia del agua, tanto la sal como la leche permiten a la persona optar libremente por el producto fluorurado. Esto conlleva beneficios y problemas. El problema es que los que opten por los productos no fluorurados sean los más necesitados por tener menos acceso a información sobre los beneficios de la fluoruración.

La oposición a la fluoruración de las aguas de consumo no se limita a Estados Unidos ya que algunos programas de fluoruración de agua y de sal en América Latina han experimentado oposición, sobretodo en la fase de decisión política y muchas veces por miembros de la misma profesión odontológica.

La profesión odontológica es responsable de proveer al público la información científica necesaria relacionada con la efectividad y seguridad en el uso de fluoruros en la prevención y control de la caries dental.

Todo programa de fluoruración debe:

1) medir y monitorear la concentración de fluoruro en el agua de consumo;

- 2) **eliminar o disminuir la posibilidad de dos fuentes simultáneas de fluoruro sistémico: por ejemplo agua de consumo y suplemento fluorurado;**
- 3) **determinar la ingesta de agua, sal o leche para establecer dosificaciones apropiadas que maximicen la actividad preventiva del fluoruro y minimicen el riesgo de fluorosis;**
- 4) **monitorear los niveles de fluoruro ingerido mediante estudios de excreción urinaria o concentración de fluoruro en uñas;**
- 5) **educar a la población para que el cepillado en niños en riesgo de fluorosis sea supervisada por un adulto y usando una pequeña cantidad de pasta dental; y**
- 6) **establecer un plan de vigilancia epidemiológica de caries dental y fluorosis del esmalte que sirvan para evaluar el impacto de la intervención. Todo esto requiere de un programa de coordinación que cuente con suficientes recursos y experiencia técnica.**

Los programas deben ser planificados con participación de los actores interesados para permitir la sostenibilidad del programa. La historia de las intervenciones preventivas en países económicamente menos desarrollados está llena de ejemplos de fragilidad de los programas, sobre todo, cuando la ayuda económica externa cesa, cuando el programa ha sido mal administrado o deja de ser prioritario a nivel gubernamental. Otras veces la profesión organizada no ha brindado el apoyo necesario. Ninguno de los programas vigentes, sin embargo, está libre de experimentar los avatares de los cambios políticos y las consecuencias de programas mal administrados.

La utilización racional de la vía tópica entraña la educación de la población y un cambio en los profesionales de la salud para asumir que preparados como pastas dentales y colutorios que se consideran productos cosméticos, son medicamentos con riesgos ciertos si no se utilizan adecuadamente. Los padres deben ser informados que los preparados tópicos a base de fluoruro son medicamentos, deben ser manejados como tales y deben asumir la responsabilidad de su administración controlada. (Barbería Leache 2005).

BIBLIOGRAFIA

ADA American Dental Association, Council on Access, Prevention and Interprofessional Relations. Caries diagnosis and risk assessment: a review of preventive strategies and management. *J Am Dent Assoc.* 1995; 126 (supplement):1S–24S.

ADA Guide to dental therapeutics. 1st ed. Chicago, IL: American Dental Association, 1998. ADA Publishing Co.(octubre, 2005 – Rev. Medline an Cochrane)

ADA, CDC. Nature's Way to Prevent Tooth Decay. Water Fluoridation. 2006. www.cdc.gov/index.htm ; <http://www.ada.org/goto/fluoride>,

- Ast DB FB: Effectiveness of water fluoridation. *J Am Dent Assoc.*1962;65:581-587.
- Alexander SA, Ripa LW. [Effects of self-applied topical fluoride preparations in orthodontic patients.](#) *Angle Orthod.* 2000 ;70(6):424-30.
- Baez RJ, Baez MX, Marthaler TM: Urinary fluoride excretion by children 4-6 years old in a south Texas community. *Pan Am J Public Health* 2000;7:242-248.
- Bánóczy J, Zimmermann P, Hadas E, Pinter A, Bruszt V: Effect of fluoridated milk on caries: 5 year results. *Journal of the Royal Society of Health* 1985;105:99-103.
- Barbería Leache E, Cárdenas Campos D, Suárez Clúa MC et al. Fluoruros tópicos: revisión sobre su toxicidad. *Rev. Estomatol. Herediana.* 2005, 15(1): 86-92.
- Bawden JW, Crenshaw MA, Wright JT, LeGeros RZ. Considerations of possible biologic mechanisms of fluorosis. *J Dent Res* 1995;74:1349–1352.
- Bellagamba H “Efecto de los fluoruros sobre caries dental en niños” Tesis de Doctorado, Universidad de Buenos Aires 1988
- Beltran ED, Szpunar SM: Fluoride in toothpastes for children: suggestion for change. *Pediatric Dentistry* 1988;10:185-188.
- Beltran-Aguilar, E.D., Goldstein, J.W., Fluoride varnishes: a review of their clinical use, cariostatic mechanism, efficacy and safety, *J Am Dent Assoc.* 131, 2000, 589-596.
- Bian JY, Wang WH, Wang WJ, Rong WS, Lo ECM: Effect of fluoridated milk on caries in primary teeth: 21-month results. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2003;31:241-245..
- Bordoni N, Bellagamba H, Doño R. Efecto de programas escolares empleando combinación de medidas preventivas Bol. Asoc. Argentina Odont. Niños 2000: (2) :24-29
- Bordoni N, Bellagamba, H, Doño R, Piovano S, Squassi A, Marcantoni M. Efecto del autocepillado con fluorfosfato de sodio acidulado pH 5.6 sobre la caries dental en niños. Bol Asoc Argentina Odont. Niños. 1999; 28 (1):14-18
- Bordoni N, Squassi A ,Bellagamba H, Pereyra L. Evaluación de la práctica social en la atención de salud bucal Rev. Ateneo Argentino Odont. 2002; XL:18-30
- [Bordoni N, Bellagamba H, Doño R, Piovano S, Marcantoni M, Squassi A.](#)Effect of self-brushing with acidulated phosphate fluoride (pH 5.6) on dental caries in children. *Acta Odontol Latinoam.* 1994-1995;8(2):17-25
- Brunelle JA, Carlos JP: Recent trends in dental caries in U.S. children and the effect of water fluoridation. *J Dent Res.* 1990;69:723-727.
- CDC.Centers for Disease Control and Prevention. Recomendaciones administrativas y técnicas para la fluoruración del agua. Manual de recomendaciones e informes. 1997. Washington, DC, Organización Panamericana de la Salud.
- CDC. Centers for Disease Control and Prevention. Achievements in Public Health, 1900-1999: Fluoridation of drinking water to prevent dental caries. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 1999a;48: 933-940.
- CDC. Centers for Disease Control and Prevention.Ten great public health achievements -- United States, 1900-1999. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 1999b;48:241-243.

CDC. Centers for Disease Control and Prevention Recommendations for using fluoride to prevent and control dental caries in the United States. Centers for Disease Control and Prevention. MMWR Recomm Rep. 2001. 50(RR-14):1–42

Chaves MM and Barker BD. Salt fluoridation: an alternative for the prevention of dental caries. 1977. Battle Creek, Michigan, W. K. Kellogg Foundation.

[Chow LC](#), [Takagi S](#), [Carey CM](#), [Sieck BA](#). Remineralization effects of a two-solution fluoride mouthrinse: an in situ study *J Dent Res*. 2000 ;79(4):991-5

Clark DC, Hann HJ, Williamson MF, Berkowitz J: Effects of lifelong consumption of fluoridated water or use of fluoride supplements on dental caries prevalence. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1995;23:20-24.

Clarkson JJ, McLoughlin J. Role of fluoride in oral health promotion. *Int Dent J*. 2000; 50, 119–128

Corrêa Rodrigues MH, de Magalhães Bastos JR, Rabelo Buzalaf MA: Fingernails and toenails as biomarkers of subchronic exposure to fluoride from dentifrice in 2- and 3-year-old children. *Caries Res*. 2004;38:109-114.

Cury JA. Uso do flúor e o controle da cárie como doença. Em Baratieri LN; Monteiro S; Andrada MAC, Vieira LCC; Ritter AV; Cardoso AC. Odontologia Restauradora- Fundamentos e Possibilidades. São Paulo:Santos; 2001 p34-68.

[Cury JA](#), [Tenuta LM](#), [Ribeiro CC](#), [Paes Leme AF](#). The importance of fluoride dentifrices to the current dental caries prevalence in Brazil. *Braz Dent J*. 2004;15(3):167-74.

Cury J.; Tabchoury CPM.; Piovano S. Evaluación de la concentración de fluoruros en aguas minerales y mineralizadas comercializadas en la Ciudad de Buenos Aires. *Bol. Asoc. Argentina Odont Niño*, 2006a; 35(1):4- 10.

Cury J A.; Tabchoury C P M , Piovano S. Concentración y estabilidad del fluoruro en dentífricos en venta en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. *Bol Asoc Argentina Odont Niños*. 2006b. 35 (2): 4-8.

Dean HT, Elvove E: Studies on the minimal threshold of the dental sign of chronic endemic fluorosis (mottled enamel). *Public Health Reports*. 1935;50:1719-1729.

Dean HT: The investigation of physiological effects by the epidemiological method; in Moulton FR (ed): Fluoride and Dental Health. Washington, D.C., *American Association for the Advancement of Science*, 1942 pp 23-31.

[Do LG](#), [Spencer AJ](#). Risk-benefit balance in the use of fluoride among young children. *J Dent Res*. 2007;86(8):723-8.

Doño R. **Evaluación de programas preventivos escolares con uso de selladores de fosas y fisuras.** Tesis de doctorado. Universidad de Buenos Aires. 1988.

Ekstrand J. [Fluoride in plaque fluid and saliva after NaF or MFP rinses](#). *Eur J Oral Sci*. 1997 105(5 Pt 2):478-84.

FDI. Declaration the principe. Fluoruros y Caries Dental. 2000; 1- 4.
[/www.fdiworldental.org/federation/assets/statements/french/carie/fluor_et_carie.pdf](http://www.fdiworldental.org/federation/assets/statements/french/carie/fluor_et_carie.pdf)

FDI Policy Statement *Fluoride and Dental Caries* (G2000); The York review--a systematic review of public water fluoridation *Brit Dent J*. 2002; 192 (9)

FDI Commission. Mouthrinses and dental caries . *Int Dent J*. 2002; 52(5):337-45.

- Fejerskov O, Thylstrup A, Larsen MJ: Rational use of fluoride in caries prevention. A concept based on possible cariostatic mechanisms. *Acta Odontol Scand.* 1981;39:241-249.
- Fejerskov O, Manji F, Baelum V. The nature and mechanisms of dental fluorosis in man. *J Dent Res.* 1990; 69 (special issue):692-700.
- Fomon SJ, Ekstrand J, Ziegler EE. Fluoride intake and prevalence of dental fluorosis: trends in fluoride intake with special attention to infants. *J Public Health Dent.* 2000;60:131-139
- Gillespie GM, Roviralta G, eds: Salt fluoridation. Pan American Health Organization, 1986. Scientific Publication No. 501.
- Griffin SO, Gooch BF, Lockwood SA, Tomar SL: Quantifying the diffused benefit from water fluoridation in the United States. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2001;29:120-129.
- Hagen PP, Rozier RG, Bawden JW. The caries-preventive effect of full- and half-strength topical acidulated phosphate fluoride. *Pediatr Dent.* 1985;7:185-191.
- Harding MA, Whelton H, O'Mullane DM, Cronin M, Warren JJ. Primary tooth fluorosis in 5-year-old schoolchildren in Ireland. *Eur J Paediatr Dent.* 2005; 6(3): 155-161.
- Heifetz SB, Horowitz HS, Brunelle JA: Effect of school water fluoridation on dental caries: results in Seagrove, NC, after 12 years. *J Am Dent Assoc.* 1983;106:334-337.
- Heifetz SB, Horowitz HS: Fluoride dentifrices; in Newbrun E (ed): Fluorides and dental caries. Springfield, IL, Charles C. Thomas, 1986 pp 50-70..
- Helfenstein U, Steiner M. Fluoride varnishes (Duraphat): a meta-analysis. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1994;22:1-5.
- Hobdell M, Petersen PE, Clarkson J Johnson N. Global goals for oral health 2020. *Int Dent J.* 2003; 53:285-288.
- Hopcraft MS, Morgan MV: Exposure to fluoridated drinking water and dental caries experience in Australian army recruits, 1996. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2003;31:68-74.
- Horowitz HS, Law FE, Pritzker T: Effect of school water fluoridation on dental caries, St. Thomas, V.I. *Public Health Reports* 1965;80:381-388.
- Horowitz HS, Heifetz SB, Law FE, Driscoll WS: School fluoridation studies in Elk Lake, Pennsylvania, and Pike County, Kentucky--results after eight years. *American J Public Health.* 1968;58:2240-2250.
- Horowitz HS: Effectiveness of school water fluoridation and dietary fluoride supplements in school-aged children. *J Public Health Dentistry.* 1989;49:290-296.
- Horowitz HS; Doyle J. The effect on dental caries of topically applied acidulated phosphate-fluoride : results after 3-year. *J Am Dent Assoc.* 1971;; 82: 359-365
- Horowitz HS, Heifetz SB, Law FE: Effect of school water fluoridation on dental caries: final results in Elk Lake, Pa, after 12 years. *J Am Dent Assoc.* 1972;84:832-838.
- Horowitz HS: School fluoridation for the prevention of dental caries. *Int Dent J.* 1973;23:346-353.
- Horowitz HS. Proper use of fluoride products in fluoridated communities. *Lancet.* 1999; 353:1462.
- Irigoyen ME, Sánchez-Hinojosa G: Changes in dental caries prevalence in 12-year-old students in the state of Mexico after 9 years of salt fluoridation. *Caries Res.* 2000;34:303-307.

Jones S, Buró BA, Petersen PE, Lennon MA Uso eficaz de fluoruros en la salud pública. <http://www.who.int/bulletin/es/>

Jones S, Burt BA, Petersen PE, Lennon MA. The effective use of fluorides in public health. *Bull World Health Organ.* 2005 ;83(9):670-6. Epub 2005 Sep 30.

Ketley CE, West JL, Lennon MA: The use of school milk as a vehicle for fluoride in Knowsley, UK; an evaluation of effectiveness. *Community Dental Health.* 2003;20:83-88

Kirkegaard F; Petersen G; Poulsen S et al. Caries preventive effect of Duraphat® varnish applications versus fluoride mouthrinses; 5-year data. *Caries Res.* 1986; 20:548-555

Klein H.; Palmer CE.; Knutson JW. Studies on dental caries. I. Dental status and dental needs of elementary school children. *Public Health Reporter.* 1938. 53: 751 -765..

Kolesnik AG, Phillips PC, Villa AE: Physico-chemical studies on milk fluoridation; in Stephen KW, Bánóczy J, Pakhomov GN (eds): Milk fluoridation for the prevention of dental caries. Geneva, World Health Organization, Borrow Dental Milk Foundation, 1996 pp 10-26.

La Salud Oral en América: Informe del Secretario de Salud de los EEUU <http://www.odontologiapreventiva.com/atencion/america.htm>

Larsen MJ, Richards A, Fejerskov O: Development of dental fluorosis according to age at start of fluoride administration. *Caries Res.* 1985;19:519-527.

Legett BJ Jr, Garbee WH, Gardiner JF, Lancaster DM: The effect of fluoridated chocolate-flavored milk on caries incidence in elementary school children: two and three-year studies. *ASDC J Dentistry for Children* 1987;54:18-21.

Leverett D: Prevalence of dental fluorosis in fluoridated and nonfluoridated communities --a preliminary investigation. *J Public Health Dentistry.* 1986;46:184-187.

Li Y, Wang W. Predicting caries in permanent teeth from caries in primary teeth: an eight-year cohort study. *J Dent Res.* 2002. 81:561-566

Limeback H, Ismail A, Banting G et al. Canadian Consensus Conference on the appropriate use of fluoride supplements for the prevention of dental caries in children. *J Can Dent Assoc.* 1998;64:636-639

López Franchini J, Betancourt Linares A, Lara Flores N, Diego Casimiro MC, Pasos Hernández L, Gómez Mercado T, and Armendáriz Zamudio DM. Seminario taller internacional de fluoruración de la sal en México, 1991. Buenos Aires, Argentina, OFEDO/REDES UDUAL, 1991.

Mandel ID. Fluoride varnishes---a welcome addition Editorial. *J Public Health Dentistry.* 1994; 54:67.

Mann J, Mahmoud W, Ernest M, Sgan-Cohen H, Shoshan N, Gedalia I. Fluorosis and dental caries in 6-8 year-old children in a 5 ppm fluoride area. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1990;18:77-79.

Marinho VC, Higgins JP, Logan S, Sheiham A. Topical fluoride (toothpastes, mouthrinses, gels or varnishes) for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003;(4):CD002782.

Marinho VCC, Higgins JPT, Logan S, Sheiham A. Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*, Issue 1, 2004a. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. (Date of most recent substantive amendment: 26 November 2001)

Marinho VCC, Higgins JPT, Logan S, Sheiham A. Fluoride gels for preventing dental caries in children and adolescents (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*, Issue 1, 2004b. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. (Date of most recent substantive amendment: 27 September 2001). [Cochrane Database Syst Rev 2002;2:CD002280](#)

Marinho VCC, Higgins JPT, Logan S, Sheiham A. Fluoride mouthrinses for preventing dental caries in children and adolescents (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*, Issue 1, 2004c. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. (Date of most recent substantive amendment: 19 May 2003)

Marks LA, Martens LC. Use of fluorides in children: recommendations of the European Academy for Pediatric Dentistry. [Rev Belg Med Dent 1998; 53:318-324.](#)

Marthaler TM, Steiner M, Menghini G, de Crousaz P: Urinary fluoride excretion in children with low fluoride intake or consuming fluoridated salt. *Caries Res.* 1995;29: 26-34.

Marthaler TM: Monitoring of renal fluoride excretion in community preventive programmes on oral health. Geneva, World Health Organization, 1999.

Marthaler TM. Salt fluoridation in Europe, comparisons with Latin America. Geertman RM. Salt 2000, 8th World Salt Symposium. 2, 1021-1025. 2000. Amsterdam, Elsevier Science.

Martínez Mier EA, Soto Rojas AE, Buckley CM, Stookey GK, Zero DT, Margineda J: Evaluación del contenido de flúor en sal de mesa fluorada. *Salud Pública de México* 2004;46:197-198.

Mascarenhas AK, Burt BA: Fluorosis risk from early exposure to fluoride toothpaste. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1998;26:241-248.

Mascarenhas AK: Risk factors for dental fluorosis: A review of the recent literature. *Pediatric Dentistry.* 2000;22:269-277.

McDonagh MS, Whiting PF, Wilson PM, Sutton AJ, Chestnutt I, Cooper J, Misso K, Bradley M, Treasure E, Kleijnen J: Systematic review of water fluoridation. *British Medical J.* 2000;321(7265):855-859.

Mejía R, Vélez H, Espinal F, Hernández N: Fluoruración de la sal en cuatro comunidades colombianas. VI. Ingesta de sal. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana.* 1974; 77:295-299.

Mejía R: Experience with salt fluoridation in Colombia; in Gillespie GM, Roviralta G (eds): Salt Fluoridation. Washington, DC, *Pan American Health Organization*, 1985 pp 54-66.

Milner TA. An overview of salt fluoridation in the region of the Americas, Part II. The status of salt production, quality & marketing and the state of technology development for salt fluoridation. Geertman RM. Salt 2000, 8th World Salt Symposium 2. 1033-1038. Amsterdam, Elsevier Science, 2000.

Milsom KM, Woodward M, Haran D, Lennon MA. Enamel defects in the deciduous dentition as a potential predictor of defects in the permanent dentition of 8- and 9-year-old children in fluoridated Cheshire, England. *J Dent Res.* 1996;75:1015-8.

National Institutes of Health Conclusiones de la conferencia de consenso y desarrollo del National Institutes of Health. Manejo y diagnóstico de la caries dental a lo largo de la vida. 26 18 (1): 1-36, 2001. http://www.odontologiapreventiva.com/NIH_consensus.PDF

Newbrun E: Effectiveness of water fluoridation. *J Public Health Dentistry.* 1989;49:279-289.

- OMS (1994) World Health Organization. Fluorides and oral health. Technical Report Series No. 846. Geneva: WHO, 1994
- OMS. Alma-Ata. "Atención Primaria de Salud".OMS-UNICEF. Ginebra 1978.
- OMS. Technical reports related to fluoride use for dental health: WHO Technical Reports n 846 (1994) / 916, 2003.
- OMS. Salud bucodental: plan de acción para la promoción y la prevención integrada de la morbilidad. Resoluciones de la Asamblea Mundial de la Salud relacionadas con el fluoruro. WHA60.17, 2007
- OPS. Salud oral. Organización Panamericana de la Salud. CD40/20. 1997. <http://www.paho.org/Spanish/gov/cd/doc259.pdf>
- OPS. La salud en las Américas. volúmenes I y II. Organización Panamericana de la Salud. 2002. [http:// www.paho.org/spanish/topicslist.htm](http://www.paho.org/spanish/topicslist.htm)
- PAHO.Pan American Health Organization: Oral Health; Health in the Americas. Vol I. Washington, DC, *Pan American Health Organization*, 2002 pp 191-194, 198-199, 209-210.
- Pakhomov GN, Ivanova K, Moller IJ, Vrabcheva M: Dental caries-reducing effects of a milk fluoridation project in Bulgaria. *J Public Health Dentistry*. 1995;55:234-237.
- Pakhomov GN: Preface; in Stephen KW, Bánóczy J, Pakhomov GN (eds): Milk fluoridation for the prevention of dental caries. Geneva, World Health Organization. Borrow Dental Milk Foundation, 1996 pp v-vii.
- Pendrys DG, Katz RV: Risk of enamel fluorosis associated with fluoride supplementation, infant formula, and fluoride dentifrice use. *Amer J Epidemiol* 1989;130:1199-1208.
- Pendrys DG, Morse DE: Use of fluoride supplementation by children living in fluoridated communities. *ASDC J Dentistry for Children*. 1990; 57:343-347.
- Pendrys DG, Katz RV, Morse DE: Risk factors for enamel fluorosis in a fluoridated population. *American Journal of Epidemiology*. 1994;140: 461-471.
- Pendrys DG, Katz RV, Morse DE: Risk factors for enamel fluorosis in a nonfluoridated population. *American Journal of Epidemiology*. 1996;143:808-815.
- Peres MA.; Dias de Oliveira Latorre MR.; Sheiham A.; Glazer Peres K.; Barros FC.; Gonzales Hernandez P.; Nunes Maas AM.; Romano AR.; Gomes Victora C. Social and biological early life influences on severity of dental caries in children aged 6 years *Community Dent. Oral Epidemiol*. 2005; 33(1): 53-63.
- Pereyra L. Efecto de un programa preventivo escolar sobre el estado dentario. **Tesis de doctorado.Universidad de Buenos Aires. 1988.**
- Peters G, Peters-Haefeli L, Marthaler TM, Michod J, Joël M, Robert A: L'excrétion urinaire de fluorures chez des habitants du canton de Vaud ingérant uniquement du sel fluoré comparée à celle d'habitants de communes limitrophes ingérant du sel non-fluoré. *Sozial und Praventivmedizin* 1975; 20: 263-271.
- Petersen P. The world oral health report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century – the approach of the WHO Global Oral Health Programme. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2003; 31 (Suppl. 1): 3-23.

Petersson LG, Arthursson L, Östberg C, Jönsson P, Gleerup A. Caries-inhibiting effects of different modes of Duraphat varnish reapplication: a 3-year radiographic study. *Caries Res.* 1991;25:70-73.

Quiñonez RB.; Keels MA.; Vann WF.; McIver FT.; Heller K.; Whitt JK. Early childhood caries: Analysis of psicosocial and biological factors in a high-risk population. *Caries Res.* 2001; 35:376-383.

Reeves TG. Technical aspects of water fluoridation in the United States and an overview of fluoridation engineering world-wide. *Community Dental Health* 1996; 13: (Suppl 2), 21-26.

Reeves TG. Fluoruración del agua: un manual para operadores de planta de agua. 1997. Washington, DC, Organización Panamericana de la Salud. U. S. Department of Health and Human Services.

Richards D, Lawrence A. Evidence-Based Dentistry. *Evidence- Based Dentistry.* 1: 7-10, 1998.

Richards D. [Topical fluoride guidance.](#) *Evid Based Dent.* 2006;7(3):62-4.

Ripa LW. An evaluation of the use of professional (operator-applied) topical fluorides. *J Dent Res.* 1990;69(special issue):786-796. discussion 820-823.

Ripa LW. [Topical fluorides: a discussion of risks and benefits.](#) *J Dent Res.* 1987;66:1079-83.

Ripa LW. [Review of the anticaries effectiveness of professionally applied and self-applied topical fluoride gels.](#) *J Public Health Dent.* 1989;49:297-309

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.

Sackett DL, Scott Richardson W, Rosenberg W, Gayness RB. Evidence – Based Medicine. How to Practice and Teach EBM. Churchill Livingstone. 1997.

Seppä L, Leppänen T, Hausen H. Fluoride varnish versus acidulated phosphate fluoride gel: a 3-year clinical trial. *Caries Res.* 1995;29: 327-330.

Sheiham A. Dietary effects on dental diseases. *Public Health Nutr.* 2001 Apr;4(2B):569-91. Review. PMID: 11683551 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Stephen KW, Boyle IT, Campbell D, McNee S, Boyle P: Five-year double-blind fluoridated milk study in Scotland. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1984;12:223-229.

Torell P. Two-year clinical tests with different methods of local caries-preventive fluorine application in swedish school-children. *Acta Odontol Scand.* 1965;23:287-322.

Twetman S; Petersson LG. Prediction of caries in preschool children in relation to fluoride exposure. *Eur J Dent Assoc* 1996; 104: 523-528

[Twetman S, Axelsson S, Dahlgren H, Holm AK, Källestål C, Lagerlöf F, Lingström P, Mejäre I, Nordenram G, Norlund A, Petersson LG, Söder B.](#) Caries-preventive effect of fluoride toothpaste: a systematic review. *Acta Odontol Scand.* 2003;61:347-355

Twetman S, Petersson L, Axelsson S, Dahlgren H, Holm AK, Kallestal C, Lagerlof; F, Lingstrom P, Mejare I, Nordenram G, Norlund A, Soder B. Caries-preventive effect of sodium fluoride mouthrinses: a systematic review of controlled clinical trials. *Acta Odontol Scand.* 2004; 62:223-30.

Villa A, Salazar G, Anabalón M, Cabezas L: Estimation of the fraction of an ingested dose of

fluoride excreted through urine in pre-school children. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1999; 27:305-312.

Villena RS: An investigation of the transverse technique of dentifrice application to reduce the amount of fluoride dentifrice for young children. *Pediatric Dentistry* 2000; 22:312-317.

[Vogel GL](#), [Zhang Z](#), [Chow LC](#), [Schumacher GE](#) Effect of a water rinse on 'labile' fluoride and other ions in plaque and saliva before and after conventional and experimental fluoride rinses. [Caries Res.](#) 2001 ;35:116-24

Wagstaff A. Pobreza y desigualdades en el sector de la salud. *Rev Panam Salud Publica.*2002; online. 11(.5): 316-326. Disponible en <<http://www.scielosp.org/scielo.php>

Wainwright WW: The Borrow Dental Milk Foundation Program to reduce dental caries in children. *Odonto-Stomatologie Tropicale* 1987;10:85-96.

Warpeha RA, Marthaler TM: Urinary fluoride excretion in Jamaica in relation to fluoridated salt. *Caries Res.* 1995;29:35-41.

Warren J, Levy S. A review of fluoride dentifrice related to dental fluorosis. *Pediatric Dentistry.* 1999;21:2265-2275.

Weeks KJ, Milsom KM, Lennon MA. Enamel defects in 4- to 5- year-old children in fluoridated and non-fluoridated parts of Cheshire, UK. *Caries Res.* 1993;27:317–320.

Whelton HP, Ketley CE, McSweeney F, O' Mullane DM. A review of fluorosis in the European Union: prevalence, risk factors and aesthetic issues. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2004;32(Suppl. 1): 9-18.

Whitford GM, Sampaio FC, Arneberg P, von der Fehr FR: Fingernail fluoride: A method for monitoring fluoride exposure. *Caries Res.* 1999;33:462-467.

Zahlaka M, Mitri O, Munder H, Mann J, Kaldavi A, Galon H, Gedalia I: The effect of fluoridated milk on caries in Arab children. *Clin Prev Dentistry* 1987;9:23-25.

#: Cambio a Septiembre de 2007