



UNA SOLA TIERRA

SALUD Y MEDIO HUMANO

Al incluir en nuestra Sección "Salud y Medio Humano" el presente trabajo, estamos continuando la línea de enfoque moderno de los problemas del medio, entre los que hemos considerado el constituido por la falta, en la proporción adecuada de un elemento que contribuye a disminuir notablemente la frecuencia de las caries dentarias. Es este uno de los problemas de salud pública de mayor relevancia en nuestra población para cuya solución se abordó por primera vez, en forma experimental en 1953 el procedimiento de la fluoruración del agua potable en Chile.

El Programa Nacional de Fluoruración ha desarrollado con éxito su acción preventiva de salud pública, habiéndose confirmado las expectativas previstas gracias a la capacidad técnica y administrativa de las autoridades de salud y demás instituciones participantes. El Programa se está cumpliendo y se espera que podrá consolidarse una vez que se declare obligatoria la fluoruración de todos los abastos de agua potable del país.

"El Medio Humano comprende aquellos factores físicos, químicos, biológicos y sociales que ejercen efectos significativos y detectables sobre la salud de la comunidad".

OMS

Programa Nacional de Fluoruración del Agua Potable en Chile

Dr. MATIAS TIJMES B. *

INTRODUCCION

Las caries dentarias y sus complicaciones, aunque no presentan las características de las enfermedades transmisibles, constituyen un gran problema de Salud Pública. Estas afecciones orales tienen características muy particulares que las distinguen en gran medida del resto de los problemas de salud de la comunidad.

No es causa de mortalidad, pero su morbilidad es elevadísima en algunos rubros y no representa brotes estacionales como sucede en otros campos. Esta enfermedad acompaña al ser humano prácticamente desde su nacimiento hasta la muerte; por lo tanto, no es patrimonio de determinados grupos etarios y es acumulativa e irreversible.

Según estudios efectuados en el país, nuestros niños a los 6 años de edad tienen un promedio de 1,5 piezas cariadas y al cumplir los 13 presentan ya 7 a 8 piezas dentarias afectadas por este mal.

Además esta enfermedad oral produce trastornos funcionales, digestivos, estéticos y fonéticos que causan alteraciones sociales y económicas que afectan al bienestar del individuo y por ende, a la comunidad. Estos problemas no siempre son subsanable debido al déficit de profesionales existentes y a la carencia de recursos económicos, pues el tratamiento de estas alteraciones es generalmente de elevado costo.

Estas han sido las razones por las cuales las autoridades sanitarias de nuestro país han canalizado su preocupación hacia acciones preventivas, especialmente a la fluoruración del agua potable.

PROGRAMA DE FLUORURACION:

1. ANTECEDENTES HISTORICOS.—

Las primeras investigaciones relacionadas con la fluoruración en Chile comenzaron en el año 1939. El Odontólogo Dr. Eduardo Otte, conocedor de la acción preventiva del flúor ante las caries dentales realizó el primer estudio acerca del tenor de flúor en los diversos abas-

* Odontólogo Asesor en fluoruración de la Sección Higiene Ambiental del Servicio Nacional de Salud, Chile.

tos de agua de bebida a lo largo de todo el país. Los análisis demostraron que el contenido de flúor natural en el agua de consumo era muy bajo con excepción de algunas localidades del Norte del país como Pisagua y Copiapó con 0,8 partes por millón y La Serena con 0,6 entre otras.

Posteriormente, publicaciones extranjeras especialmente norteamericanas —acerca de la importancia del flúor en la prevención de las caries dentales, como así mismo trabajos científicos sobre la materia publicados por el Dr. Otte en nuestro país, lograron atraer el interés y la atención de Odontólogos e Instituciones. El interés despertado por la fluoruración queda de manifiesto cuando en el año 1944 el Ingeniero Leonardo Lira M. Jefe de la Dirección de Agua Potable y Alcantarillado en ese entonces, se dirigía al Director General de Sanidad para solicitarle su aprobación a experiencias que contribuyeran a un mejor conocimiento del problema. En su comunicación el Ingeniero Lira afirma estar en conocimiento de la importancia del flúor en la prevención de caries y haber recibido una solicitud de la Dirección General de Protección a la Infancia y Adolescencia en el sentido de iniciar una experiencia de fluoruración en dos ciudades a similitud de lo que estaba realizando en los Estados Unidos de Norteamérica, iniciativa que en aquella ocasión no prosperó.

En 1948 la fluoruración del agua potable figura en el temario del IV Congreso de Química y del I Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria, celebrado en Santiago de Chile mediante trabajos presentados por el Dr. Eduardo Otte. En este último evento se acordó "recomendar a los organismos técnicos de Chile y demás países americanos que se interesen y experimenten la agregación de fluoruros como medida de reducción de las caries dentarias".

La profesión odontológica también se interesa por la fluoruración y es así que en el III Congreso Internacional de Odontología efectuado en 1951 en Santiago de Chile se acuerda propiciar la fluoruración del agua potable como medida de reducción de las caries dentarias.

Por iniciativa del Dr. Guillermo Adriasola en el año 1952 se reunieron en la Escuela de Salubridad un grupo de Médicos Odontólogos e Ingenieros para discutir la posibilidad de fluorurar experimentalmente el agua potable de una comunidad.

En la reunión estuvieron representados diversos Departamentos del Servicio Nacional de

Salud, la Facultad de Ingeniería, Colegio de Dentistas, Escuela de Salubridad, la Dirección de Agua Potable que corresponde a la actual Dirección de Obras Sanitarias y la Fundación Rockefeller. Este grupo apoyó unánimemente la experiencia y se constituyó en Comité permanente para dirigirla.

Para la experiencia se eligió la ciudad de Curicó y para controlar los resultados la localidad vecina de San Fernando, pues por estudios verificados se concluyó que ambas tenían similares características de composición en su población, tanto en los sectores rurales como urbanos, y además poseían para el consumo aguas carente de flúor. Para iniciar la experiencia se contó con la ayuda de la Fundación Rockefeller, Institución que donó dos equipos fluoruradores y 4.000 kilos de floruro de sodio.

A partir de 1954 el Departamento de Odontología del Servicio Nacional de Salud comenzó a programar la fluoruración y a solicitar recursos de su presupuesto para la adquisición de equipos y reactivos.

Posteriormente con el propósito de acelerar las acciones en el año 1957 se organizó una Comisión de Control y estudio para el Programa de Fluoruración, integrada por representantes del Servicio Nacional de Salud y la Dirección de Obras Sanitarias. Este organismo se amplió posteriormente con un miembro de la Empresa de Agua Potable de Santiago, formándose el Comité Nacional de Fluoruración.

Un año más tarde, en 1958, gracias a la colaboración del Servicio Nacional de Salud que aportó 10 equipos, y a la ayuda recibida en 1959 del Instituto de Asuntos Interamericanos consistente en 10 dosificadores y una partida de fluoruros, se pudo expandir el programa. La zona sur no fue incorporada al programa al ser azotada por un terremoto en 1960 que produjo grandes daños materiales tanto en la red, estanques, plantas de tratamiento e instalaciones de agua potable.

Entre los años 1960 y 1961 el Servicio Nacional de Salud adquirió otros 50 nuevos equipos y el programa se fue extendiendo hasta tener 73 localidades fluoruradas que abarcaron 21 provincias del país.

Experiencia de Curicó y San Fernando

La adición mecánica de flúor a los abastos de agua potable en Chile comenzó, según lo expresado anteriormente, en forma experimental el 1º de Septiembre de 1953 en la ciudad

de Curicó y para controlar los resultados se escogió la localidad vecina de San Fernando.

Antes de comenzar esta experiencia de esta medida preventiva social se practicó en ambas localidades una encuesta previa destinada a averiguar el número de piezas dentarias afectadas por caries en escolares cuyas edades fluctuaban entre los tres y quince años de edad, y al compararse sus resultados se vió que los daños producidos eran muy similares, lo mismo aconteció con el estado higiénico y fisiológico de las cavidades bucales.

Esta encuesta y las tres posteriores efectuadas en los años 1956, 1959 y 1964, fueron realizadas por Odontólogos previamente adiestrados lográndose de este modo unificar criterios referente a la definición de caries, técnica a seguir en los exámenes bucales y a la inscripción en las fichas previamente confeccionadas de la información obtenida. Así tenemos que de los cuatro Odontólogos que participaron en la primera encuesta, dos actuaron en las dos

siguientes, y uno ha participado en la realización de todas ellas.

En el desarrollo de la última encuesta del año 1964, se examinaron sólo aquellos niños que hubiesen residido durante los 11 años de la experiencia en dichas ciudades y que habitasen en sectores abastecidos por la red de agua potable; por esto se solicitó la cooperación de los profesores de los diversos Establecimientos Educativos, haciéndoles ver la importancia y necesidad de la exactitud de los datos que se pedirían para lograr el objetivo deseado de la encuesta de manera que la información lograda fuese el fiel reflejo de lo que el flúor pudo realizar en las piezas dentarias de los examinados.

El observar los cuadros siguientes podremos ver algunos resultados obtenidos. En el N° 1 compararemos previamente el promedio de piezas dentarias erupcionadas en los escolares examinados de ambas ciudades a fin de verificar si existe correlación en los resultados en los mismos grupos de edades.

C U A D R O N ° 1

Edad	SAN FERNANDO		
	Promedio dientes erupcionados		
	F	M	TOTAL
6	5.77	5.89	5.82
7	9.65	8.00	8.99
8	12.98	10.78	11.87
9	16.19	14.77	15.44
10	21.05	18.10	19.51
11	24.32	22.63	23.53
12	26.90	24.87	25.80
13	27.55	26.78	27.11
14	27.60	27.64	27.62
15	27.75	27.59	27.65
TOTAL	19.28	19.30	19.28

Edad	CURICO		
	Promedio dientes erupcionados		
	F	M	TOTAL
6	5.07	5.54	5.86
7	9.81	7.83	8.80
8	11.62	11.09	11.36
9	14.44	13.08	13.68
10	19.47	17.36	18.20
11	22.31	21.94	22.07
12	26.49	25.46	25.98
13	27.36	26.81	27.12
14	27.80	27.63	27.73
15	27.34	27.81	27.48
TOTAL	19.37	17.95	18.68

F = Femenino

M = Masculino

Vemos que el promedio de piezas erupcionadas va aumentando con el crecimiento desde 5.77 a los 6 años hasta una cifra cercana a los 28 dientes sobre los 12 años de edad en la ciudad de San Fernando. Análogos resultados se presentan en la ciudad de Curicó.

En este cuadro se observa además que en el sexo femenino la erupción dentaria es más precoz que en el masculino. Estas diferencias tienden a desaparecer después de los 13 años. Por esto cualquier análisis de la acción protectora

del flúor o del daño producido por caries deben basarse indudablemente comparando el número de piezas que han aflorado en la cavidad bucal y su correspondencia en la edad respectiva.

En el cuadro N° 2 comparamos el promedio de las sumas de los componentes C.O.P. (piezas cariadas, obturadas, extraídas o con extracción indicada) obtenido en el examen bucal de los escolares.

CUADRO N° 2

PROMEDIO DE DIENTES C.O.P. DE ESCOLARES EXAMINADOS SAN FERNANDO - CURICO - 1964.

Edad-años	SAN FERNANDO	CURICO	Diferencia Porcentual
	C.O.P.	C.O.P.	
6	1.73	0.50	71.1
7	2.41	1.05	56.4
8	2.94	1.28	56.5
9	3.77	1.46	61.3
10	4.30	2.06	52.1
11	5.43	2.99	44.9
12	6.76	3.92	42.0
13	8.31	3.46	58.4
14	8.52	4.83	43.3
15	8.84	5.45	38.3
TOTAL	5.25	2.67	49.1

En San Fernando este índice C.O.P. empieza a los 6 años de edad con 1.73 dientes y va aumentando proporcionalmente hasta llegar a 8.84 a los quince. En Curicó en cambio existen 0.50 dientes C.O.P. a los seis, llegando a 5.45 a los 15 años de edad. La variación de la diferencia porcentual va desde un 71.1% de disminución del número de caries en la ciudad de Curicó en el grupo de seis años hasta un 38.3% en los 15 años. Para el total de la muestra se encuentra un 49.1% de reducción de caries en Curicó respecto de la ciudad testigo.

Con el fin de apreciar mejor el efecto anticaries del flúor aprovechamos este mismo cuadro para analizar las edades encuestadas separándolas en 2 grupos.

El primero abarca desde los 6 años hasta los 11. o sea que corresponde a los escolares que han bebido agua fluorada durante toda su vida.

El segundo grupo que va desde los 12 a los 15 años de edad, o sea formados por personas que estuvieron privados de agua fluorada durante un período que varía entre 1 y 4 años.

En el primer grupo la reducción de las caries va desde un 71% a los 6 años hasta un 44.9% a los 11 años, con un promedio del grupo de 55.3% comparado Curicó con San Fernando. En el segundo grupo, de 12 a 15 años, la diferencia porcentual varía de un 58.4 a 38.3%. La reducción de caries del total de este grupo es de 45.1%. Como puede apreciarse la fluoruración del agua de Curicó produjo un descenso de la prevalencia de las caries dentales, que benefició incluso a los escolares que no tuvieron un período completo del aprovechamiento de flúor. Es digno de destacar también que pudo notarse una diferencia en la gravedad de las caries ya que la gran mayoría de las diagnosticadas en Curicó eran de tipo superficial, en tanto que las de San Fernando eran amplias y más profundas.

El cuadro N° 3 ratifica y justifica una vez más las ventajas de la fluoruración de las aguas. En él se comparan el número y porcentaje de los escolares examinados en la encuesta, que no evidenciaban caries en su fórmula dentaria.

CUADRO N° 3

NUMERO Y PORCENTAJE DE ESCOLARES EXAMINADOS SIN CARIES
SAN FERNANDO Y CURICO. 1964.

Edad	SAN FERNANDO	CURICO
	% Sin Caries	% Sin Caries
6	28.79	70.75
7	16.77	46.03
8	6.21	43.98
9	5.42	36.77
10	7.64	30.13
11	5.26	16.67
12	4.07	15.98
13	3.29	13.92
14	0.00	10.14
15	1.65	5.10
TOTAL	7.74	29.11

Los colegiales de San Fernando a los seis años de edad presentaban un porcentaje equivalente a un 28% de piezas dentarias carentes de caries, en cambio los de Curicó un 71% aproximadamente. Esta gran diferencia en el número y porcentaje se sigue corroborando a través de los distintos grupos de edades de los niños investigados, demostrando así el éxito de

la aplicación del tratamiento preventivo del flúor en Curicó.

Por otra parte es de todos conocida la importancia de la permanencia en nuestra cavidad oral de los primeros molares definitivos (molares de 6 años), por ser estos básicos en el normal desarrollo mandibular y en la perfecta oclusión dentaria. Al ser cronológicamen-

te los primeros en su tipo que hacen erupción, son los más expuestos al ataque de caries.

En el cuadro N° 4 compararemos sólo estas piezas dentarias con la finalidad de apreciar los

resultados obtenidos por la ingestión de agua con flúor en una localidad con otra cuya agua potable no contiene flúor.

C U A D R O N ° 4

**PORCENTAJE DE ESCOLARES EXAMINADOS
CON PRIMEROS MOLARES SIN CARIES**

Edad años	SAN FERNANDO	CURICO
	1º molares permanentes sin caries %	1º molares permanentes sin caries %
6	26.56	70.34
7	16.77	45.50
8	6.21	44.58
9	5.42	37.42
10	8.28	30.13
11	8.55	21.15
12	7.56	26.04
13	5.26	24.05
14	5.30	22.30
15	4.96	12.74
TOTAL	5.27	33.46

Los resultados son elocuentes; el porcentaje de adolescentes de Curicó que conservan estas piezas dentarias es inmensamente superior al observado en San Fernando.

Dada la efectividad del proceso preventivo que se dedujo de la última encuesta dentaria efectuada, se procedió a la expansión del programa, sin repetir en otras localidades dichas encuestas pues significaban un fuerte desembolso económico al país. Además, en (noviembre de 1964) se comenzó a adicionar sales de flúor al agua de consumo de la ciudad testigo de San Fernando, perdiéndose con ésto nuestro padrón comparativo, e impidiéndonos efectuar una nueva encuesta en nuestras ciudades piloto.

2. FORMULACION, INICIACION Y DESARROLLO DEL PROGRAMA.—

Como se expresó anteriormente, el contenido de flúor natural en las aguas de bebida es decreciente de norte a sur del país, razón por la cual puede ser dividido en 3 regiones.

- a) De Arica a Los Vilos, Concentración entre 0,25 y 0,75 p.p.m.
- b) De los Vilos a Cachapoal, Concentración entre 0,10 y 0,25 p.p.m.

- c) Del Río Cachapoal hasta Punta Arenas con menos de 0,10 p.p.m.

De acuerdo con estos antecedentes se decidió programar en su inicio la fluorización de las localidades ubicadas al sur de Los Vilos. Esto significó incluir a 20 de las 25 provincias de Chile. En ellas se escogieron en un principio las Capitales de provincias y de Departamentos y las localidades con más de 10.000 habitantes. Posteriormente, a pesar de no estar consultada fue incorporada al Programa la ciudad de Ovalle ubicada en nuestra norteña provincia de Coquimbo. Posteriormente por carecer de recursos económicos y materiales y como manera de expandir el programa, se aprovechó los recursos mecánicos existentes de Obras Sanitarias y se comenzó a adicionar flúor a múltiples localidades que poseían hipocloradores con los cuales cloraban sus abastos de agua potable, efectuándose así en forma simultánea la cloración y fluoruración.

Esto trajo aparejado cierto desorden en lo programado anteriormente pero quedó ampliamente justificado por el logro preventivo obtenido.

El Programa Nacional de Fluoruración llegó a tener 73 localidades a lo largo del país a cuyos abastos de agua de bebida se les agre-

gaba flúor, localidades que abarcan una población urbana de 4.674.896 personas, de las cuales el 81,7% (4.103.806) deberían beneficiarse por beber agua de cañerías. Desafortunadamente no todas reciben la acción preventiva anticariogénica, pues el programa se ha visto deteriorado en parte por causas que pueden sintetizarse básicamente en: tardanza en la adquisición de los fluoruros, mala calidad de ellos, reducción por motivos presupuestarios en las cantidades de fluoruros solicitados para el normal desarrollo del programa, ampliación y construcción de nuevos sondajes y plantas de tratamiento en las localidades en que se estaba aplicando flúor sin la correspondiente ampliación en la fluoruración, construcción del nuevo acueducto de la Planta de Tratamiento Las Vizcachas —el tercer acueducto— que hizo indispensable el cambio de ubicación y construcción de un nuevo pabellón para poder fluorurar toda la producción de agua de esta planta y la de Vizcachitas que son las bases de abastecimiento de nuestra capital y por último la destrucción de las plantas de tratamiento, estanques y sistemas de red por fenómenos telúricos que han afectado a nuestro país.

Estos problemas se han ido solucionando de acuerdo a las disponibilidades existentes y no se ha querido ampliar el programa hasta consolidar nuevamente lo que se había logrado.

3. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS GENERALES.—

El programa nacional de fluor desde su comienzo se ha efectuado en base a un convenio entre el Ministerio de Salud a través de la Sección Higiene Ambiental del Sub-Depto. Protección de la Salud como organismo planificador y normativo y el Ministerio de Obras Públicas a través del Departamento de Explotación de la Dirección de Obras Sanitarias por una parte, y la Empresa de Agua Potable de Santiago por otra como organismos ejecutores.

Para materializar lo anterior se formó el Comité Nacional de Fluoruración con participación de representantes de los organismos mencionados, siendo su Presidente el representante del Ministerio de Salud.

El tratamiento para lograr la concentración preventiva óptima de una parte por millón en el agua de bebida se orienta hacia las zonas que más lo requieren, en atención a la mayor pobreza o carencia absoluta de ión flúor natural de sus recursos de agua y a la mayor

densidad de población. Esto explica su planificación desde la provincia de Aconcagua al sur para la primera etapa del programa.

CONSIDERACIONES GENERALES Y CONCLUSIONES

La fluorización del agua potable en Chile ha sido abordada con éxito a pesar de varios factores adversos como ser:

1.— En los últimos años las zonas urbanas se han caracterizado por un crecimiento explosivo y es así que varias de las grandes ciudades se han extendido por una tremenda presión demográfica en forma exorbitada y sin planificación, produciendo falta de Servicios Públicos adecuados (alcantarillado, agua potable, etc.); de ahí que haya grandes sectores de población urbana que no consumen agua potable.

2.— Las instalaciones de los equipos fluoruradores son en algunos casos bastante costosas. Algunas de ellas se han hecho con lentitud debido a la escasez de personal o de recursos presupuestarios.

3.— Quedan aún en la actualidad algunos Servicios de Agua Potable de carácter particular y cuya dependencia jurídica y administrativa está variando en la actualidad debido a una reforma administrativa en estudio. La mayoría de ellos están intervenidos por Organismos Fiscales y otros ya han sido entregados a otros Servicios Fiscales como el caso de "El Canelo".

Mientras no quede definitivamente aclarado el status jurídico de estos Servicios no podrán pasar a integrar el Programa Nacional de Fluoruración.

El Programa Nacional de Fluoruración, cuya materialización se inició en 1953, ha aplicado con éxito esta acción preventiva de salud pública que ya había sido comprobada en el extranjero.

En el lapso de estos 23 años se han confirmado las expectativas y se ha demostrado la capacidad técnica y administrativa de las autoridades de Salud y demás componentes.

El Programa se está cumpliendo y se cree que podrá consolidarse una vez que sea aprobado por nuestro Gobierno un "Decreto Ley" en el que se declara obligatoria la fluoruración de todos los abastos de agua potable del país y cuyo financiamiento provendrá de un pequeño recargo en las tarifas de consumo del agua potable; sólo entonces se podrá con propiedad aplicar un sistema de evaluación definitivo del Programa a lo largo del país.