

L. Corpas Pastor

## Estimación colorimétrica de la concentración de fluoruro en el agua potable. A propósito del programa de fluoración del agua en Puerto Rico

**Correspondencia:**

Dr. Luis Corpas Pastor  
C/ Armengual de la Mota, 13, 3º B  
29007 Málaga

### RESUMEN

Según las recomendaciones de la OMS, en los sistemas públicos de distribución de agua potable debería existir fluoruro en concentraciones óptimas. Existe evidencia de que el fluoruro produce un efecto cariostático, que se debe a varios mecanismos diferentes (Mc DONALD et al. 1993). Algunos países fueron pioneros en establecer una legislación específica para fluorar las aguas potables de los sistemas públicos de distribución; tal fue el caso de Puerto Rico en 1952. El propósito de este trabajo es estudiar un método de control eficaz a la vez que sencillo para controlar periódicamente la concentración de fluoruro que presenta el agua potable de una zona donde se pretenda implantar un modelo de fluoración de las aguas. Para este estudio escogimos el municipio de Canóvanas, del Estado americano de Puerto Rico, porque -como veremos, el mantenimiento y control de la fluoración del agua potable en ese país ha sido inconstante y merece una revisión histórica, a la par que el desarrollo de sistemas locales de control de la concentración de fluoruro en el punto de consumo del agua. Se tomó una muestra de agua

potable en 6 viviendas elegidas sistemáticamente de cada una de las seis barriadas del municipio de Canóvanas, para luego analizar las concentraciones de fluoruro por el método de colorimetría, mediante un colorímetro de fluoruro (HACH DR 100, COLORIMETER FLUORIDE. Loveland CO.). Los resultados indican que existe una total ausencia de fluoruro en el agua potable de Canóvanas disponible para su consumo por la población. Presentamos en este trabajo una técnica simple, rápida y económica, para realizar controles periódicos de la concentración de fluoruro en el agua potable. En conclusión, la población de Canóvanas no recibe fluoruro en el agua potable, lo que implica una deficiente planificación de la fluoración. Proponemos que la estimación por colorimetría de la concentración de fluoruro en el agua potable podría ser una medida de control periódico a incluirse en toda estrategia de planificación y seguimiento de las medidas de Prevención Primaria de la caries dental.

### PALABRAS CLAVE

Fluoruro; Prevención; Caries; Salud Pública.

**204 ABSTRACT**

*WHO recommendations include the needing of optimal fluoride concentrations in drinking water. It is known that fluoride produces a cariostatic effect, due to some different mechanisms (Mc DONALD et al. 1993). Some countries were pioneers stablishing specific laws in order to fluoridate drinking water. Puerto Rico was the first country in the approval of a law to add fluoride to drinking water in 1952.*

*The purpose of this study is testing an effective and simple control method to identify the fluoride concentration of drinking water in a geographical area where a fluoridation program is desired to be settled. The Municipality of Canóvanas in Puerto Rico was choosed for this study, because the maintenance of fluoridation in Puerto Rico has been inconstant and an historical fluoridation review could be worthy. One sample of drinking water was taken from every of the 6 systematically selected homes from all the 6 suburbs of the Municipality of Canóvanas (P.R.), and the fluoride concentrations were analyzed by a colorimetric method, using a fluoride colorimeter (HACH DR 100. Loveland CO.).*

*Results indicate that there is an absolute absence of fluoride in drinking water of Canóvanas. In this study, a simple, quick and non-expensive technique to measure fluoride concentration in drinking water is presented. In conclusion, the population of Canóvanas does not receive fluoride in the drinking water, mainly because of a deficient fluoridation planning. We suggest the colorimetric method to analyze the fluoride concentrations in drinking water as a periodical control measure to be included in all Planning and follow up of Primary Caries Prevention programs.*

**KEY WORDS**

*Fluoride; Prevention; Caries; Public Health.*

**INTRODUCCIÓN**

El flúor es un elemento muy importante en la salud oral y los objetivos de la OMS de Salud Oral para el año 2000<sup>(1)</sup> incluyen entre los estándares a perseguirse que el 95% de los sistemas de distribución de agua potable comunitarios deberían estar óptimamente fluorados (0,7 a 1,2 ppm).

En nuestro País, la Comunidad Autónoma de Andalucía fue pionera en la instauración de medidas de salud pública dental (Decreto 32/85. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, 1985), aunque en la actualidad su implantación se desarrolla despacio. Los datos epidemiológicos sobre salud dental de los que disponemos en Andalucía<sup>(2)</sup> indican la necesidad de implantar un programa específico de salud bucodental en esta Comunidad. Proponemos mediante este trabajo abordar un aspecto poco estudiado a la hora de implantar programas de fluoración de las aguas de abastecimiento público: *el control periódico de la concentración de fluoruro en la red de agua potable en el punto de consumo, mediante el método de colorimetría.*

Los estudios sobre las concentraciones de fluoruro en el agua potable son escasos y casi siempre están emparejados a los estudios epidemiológicos sobre caries y otras enfermedades bucales. Tomemos por ejemplo la fluoración de las aguas de abastecimiento público en el Estado de Puerto Rico, que también fue pionero en la aprobación de legislación en materia de fluoración de las aguas, siendo el primer país en el mundo en legislar sobre el tema<sup>(3, 4)</sup>. El 10 de mayo de 1952 se aprobó en Puerto Rico el «Programa de Fluorización», que comenzó en 1953 (para 1953, la fluorización cubría los municipios de Guaynabo, San Juan, Bayamón, Cataño, Río Grande, Loiza, Carolina, Toa Alta, Toa Baja y Dorado, que eran los que aglutinaban la mayor parte de la población), y al que se le asignó inicialmente un presupuesto de 96.000 dólares<sup>(3)</sup>. Sin embargo, su mantenimiento ha sido inconstante. Aparentemente, los niveles óptimos no se estaban cumpliendo en todos los sitios; ya que para 1970, el 39% de la población de Puerto Rico no estaba recibiendo

este beneficio<sup>(3)</sup>. Al parecer, el proceso de fluoración del agua potable ha sufrido recortes presupuestarios<sup>(5)</sup>, quizás porque la legislación misma que dió origen al programa (Ley 376 de Puerto Rico, de 10 de mayo de 1952), no establecía explícitamente la obligación de que la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (Entidad gubernamental que en Puerto Rico garantiza la distribución y calidad del agua potable) mantuviera niveles óptimos de fluoruro en todos los sistemas de agua potable, dejando en un auténtico vacío legal la responsabilidad de mantener los niveles de fluoruro en el agua<sup>(6)</sup>.

Más de veinte años después, no es sorprendente que prácticamente ninguno de los municipios de Puerto Rico presentara en 1986 niveles aceptables de fluoruro en el agua<sup>(7)</sup>. Aparentemente, ahora, la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados necesitaría más de tres millones de dólares para reparar el equipo que añade fluoruro a las aguas del sistema de abastecimiento público<sup>(8)</sup>. Sería recomendable que nuestros legisladores tomasen buena nota sobre este particular y lo tuviesen en cuenta a la hora de planificar el desarrollo a largo plazo de los programas de Salud.

En los últimos años, se ha ensayado en los Estados Unidos una reforma [necesaria] de los sistemas de salud y Puerto Rico no ha sido una excepción, como reconoce el Gobierno de Puerto Rico: *«La política pública de salud en Puerto Rico ha girado, desde principios de este siglo, en torno a la actitud que el Gobierno tiene la responsabilidad de prestar directamente los servicios de salud. Al amparo de esta política, se han desarrollado dos sistemas de salud notablemente desiguales. En términos generales, podemos afirmar que en Puerto Rico, la calidad de los cuidados de salud ha venido a depender preponderantemente de la capacidad económica de la persona para cubrir con los recursos propios el costo de los mismos»*<sup>(9)</sup>. La problemática que intenta paliar esta Ley nos recuerda demasiado la historia pasada de la atención a los problemas de salud dental en España y concretamente en Andalucía.

La Ley puertorriqueña<sup>(9)</sup> sitúa al dentista entre los integrantes de los grupos de proveedores primarios definidos en la citada Ley. Sin embargo, la responsa-

bilidad del odontólogo muchas veces se limita a dar cuidados dentales, empleando un menor énfasis en la prevención de las enfermedades y la promoción de la salud. En la comunidad Andaluza, el Plan Andaluz de Salud ya toma una dirección clara en cuanto a los objetivos que se pretenden cubrir a medio plazo. Por ejemplo: que para el año 2000, el 80% de los niños andaluces menores de 7 años esté libre de caries (Objetivo 80. Plan Andaluz de Salud, mayo 1993) y que el índice CAO-D a los 12 años sea menor o igual a 3 (Objetivo 81. Plan Andaluz de Salud, mayo 1993). Puede suponerse que la puesta en marcha del programa de salud bucodental, con el acercamiento de los odontólogos a la población a través de la ubicación de sus consultas en la estructura de la Atención Primaria de Andalucía, indica un claro impulso a los programas de salud dental en Andalucía.

La mayoría de los estudios que hemos revisado sobre concentraciones de fluoruro en el agua potable constituyen simples apartados dentro de más importantes estudios epidemiológicos sobre enfermedades bucodentales. No es de extrañar que el estudio de la fluoración en Puerto Rico corra paralelo al estudio de sus índices de caries y otras enfermedades orales. Por su prevalencia e incidencia, la caries dental constituye un problema de salud pública de proporciones considerables; contribuye a acrecentar ese problema la forma limitada en que se viene efectuando su prevención y tratamiento. La caries es una enfermedad multifactorial de gran prevalencia en el mundo entero. El índice de prevalencia de caries se calcula a base del número de dientes cariados, perdidos y obturados (CAO) a los 12 años<sup>(1)</sup>. A mediados de siglo, el índice CAO en Estados Unidos era de 10 a 15. El promedio de este índice CAO, para 1970, en este mismo grupo poblacional llegaba a 9 ó más<sup>(1)</sup>.

El primer estudio sobre enfermedades orales en Puerto Rico fue realizado por la Universidad de Rochester en 1948<sup>(10)</sup>. La alta prevalencia de caries detectada, así como el bajo nivel de fluoruro encontrado entonces, justificaron la necesidad de realizar acciones de salud pública dental en Puerto Rico. Así, en 1952, el Negociado de Higiene Oral del Departamento de Salud

206 de Puerto Rico realizó un estudio para evaluar la conveniencia de fluorar el agua potable en Puerto Rico<sup>(3, 4)</sup>. Este estudio confirmó la alta prevalencia de caries dental, con un promedio de índice CAO de 7,4 para el mismo grupo de edad que el de Shourie<sup>(10)</sup>.

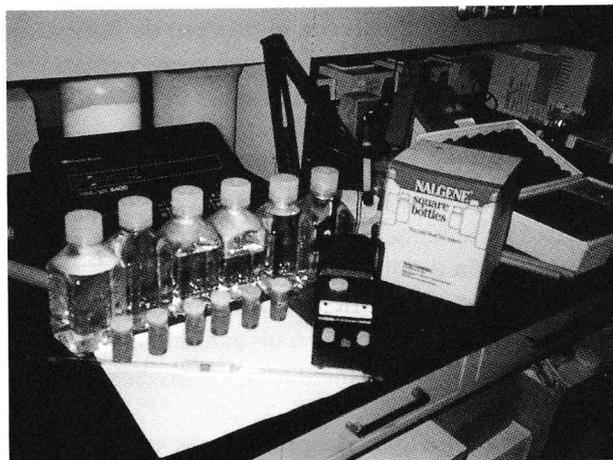
En nuestro País, concretamente en Andalucía, en 1985, la prevalencia de caries en los escolares andaluces a los doce años, era del 75%, con un número de dientes afectados de 3,4; esta prevalencia aumenta rápidamente con la edad<sup>(11)</sup>. Diez años después, el panorama ha cambiado (aunque no sustancialmente), siendo el índice CAO a los 12 años de 2,69, según un estudio epidemiológico auspiciado por la propia Consejería de Salud de la Junta de Andalucía<sup>(2)</sup>.

Los datos epidemiológicos más recientes en la prevalencia de caries en niños indican un alto en el aumento de los niveles en las naciones desarrolladas y un continuo descenso en muchas naciones altamente industrializadas<sup>(12)</sup>. Los estudios realizados en Estados Unidos y otros países desarrollados indican que la prevalencia de caries en niños ha disminuido. En Puerto Rico ha sido imposible cuantificar esas tendencias, ya que los estudios realizados han sido inconstantes. Se han hecho intentos de recopilación<sup>(6)</sup>, pero con la escasa información epidemiológica que existe en Puerto Rico, resulta arriesgado establecer cuál es la situación actual y hacer predicciones para el año 2000, en lo referente a caries dental.

En el caso de Estados Unidos, el índice CAO ha sobrepasado las expectativas de Salud Para Todos en el Año 2000, ya que se esperaba que el promedio de dientes CAO a los 12 años de edad disminuyese a una cifra inferior a 3<sup>(1)</sup>, y el CAO actual está alrededor de 1,16<sup>(13)</sup> en EE.UU., que contrasta con el índice de 2,69 en Andalucía para ese grupo etario<sup>(2)</sup>.

Uno de los problemas crónicos más comúnmente asociados a la dieta en Puerto Rico lo constituye la caries. Los datos recientes sobre prevalencia de caries son alarmantes: en 1991 y 1992 se dió a conocer (en las llamadas «Pruebas de selección» que los maestros hacen a los estudiantes en las Escuelas de Puerto Rico) que para el año escolar 1986-87, 112,452 niños mostraban alguna condición oral. Al año siguiente 103,758

Estimación colorimétrica de la concentración de fluoruro en el agua potable. A propósito del programa de fluoración del agua en Puerto Rico



**Figura 1.** Colorímetro de flúor. Laboratorio de salud ambiental. Escuela Graduada de Salud Pública. Recinto de Ciencias Médicas, Universidad de Puerto Rico.

niños tenían pruebas similares. Las pruebas de selección, en esos dos años, mostraron que la caries fue el problema de salud más significativo entre los escolares<sup>(14)</sup>.

Más recientemente, se estudiaron los índices de caries de niños en las escuelas elementales de San Juan de Puerto Rico, tomando como muestra tres escuelas escogidas al azar. En total se examinaron 793 niños entre 5 a 14 años. El índice CAO (cariado-perdido-obturado) promedio se estimó en 3,52<sup>(13)</sup>, el cual contrasta con el obtenido por González en 1970 (4,50)<sup>(4)</sup>. Aunque se han obtenido otros niveles de prevalencia en el medio rural: para niños entre 6 a 15 años, un estudio reciente registró un CAO de 4,82<sup>(15)</sup>.

Al comparar estos datos con los obtenidos en el estudio realizado por Dunay en Loiza (localidad situada en el norte de Puerto Rico, muy cercana a Canóvanas), que para entonces tenía una concentración de fluoruro de 0,2 ppm, podemos observar que el índice CAO ha aumentado de 3 en 1970, a 4,56 entre niños de 7 a 13 años en 1993<sup>(15)</sup>.

Encontramos una gran dificultad para identificar una tendencia fiable en los índices de prevalencia de la caries dental en Puerto Rico. Hemos intentado una aproximación gráfica en ese sentido (Fig. 1), en

la que podemos observar el comportamiento de los índices de caries, según diversos estudios realizados en diferentes periodos en Puerto Rico. Podemos asumir, en general, a la luz de estos estudios dispersos que la prevalencia de caries ha descendido en Puerto Rico en relación a los niveles de mediados de siglo y que, en general, ha descendido en los demás países<sup>(12, 16)</sup>.

Paralelamente a este descenso, y desde que se conoció el efecto beneficioso de los fluoruros en la prevención de la caries, se han ideado programas de salud pública dental, basados en la incorporación de fluoruro al ambiente comunitario. En 1931 se reconoció que mediante la adición de fluoruro al agua de consumo era posible la prevención de la caries<sup>(17)</sup>. El papel cariostático que juega la ingestión de fluoruro es significativo. Existe evidencia de que el efecto cariostático del fluoruro se debe a varios mecanismos diferentes<sup>(18)</sup> relacionados con su incorporación pre y post-ruptiva. Además el fluoruro ingerido se secreta en la saliva; aunque presente en bajas concentraciones, el fluoruro se acumula en la placa donde disminuye la producción microbiana de ácido y favorece la remineralización del esmalte subyacente. El fluoruro de la saliva se incorpora también al esmalte de dientes recientemente erupcionados, lo que favorece la calcificación del esmalte (maduración) y disminuye la susceptibilidad a la caries<sup>(18)</sup>.

Para países con la mayoría de la población que vive en ciudades con fuentes de agua comunales, la fluoración comunitaria es el acercamiento más lógico desde un punto de vista de costo-efectividad y de impacto de prevención de caries. Aproximadamente 115 millones de individuos consumen agua fluorada en Estados Unidos<sup>(19)</sup>. En países con población rural, sin fuentes de agua centralizadas, la fluoración de la sal es más práctica<sup>(20)</sup>, por lo que los suplementos orales de fluoruro sólo deberían usarse en regiones que no pueden fluorarse ni la sal ni el agua.

En comunidades donde se pueda establecer fluoración del agua potable, el costo promedio por persona en comunidades de menos de 10,000 habitantes se estima en 2.12 dólares. Entre 10,000 y 50,000 habi-

tantes, 0.68 dólares y en comunidades de más de 50,000 habitantes, 0.31 dólares<sup>(21)</sup>. Claro que estos costos económicos están calculados para un sistema de fluoración controlado y constante. Reiniciar un programa de fluoración del agua de abastecimiento público puede acarrear gastos extraordinarios adicionales<sup>(8)</sup>, como ocurre en Puerto Rico.

Por último, debemos recordar que la combinación de estrategias en la prevención de la caries, puede resultar muy ventajosa<sup>(22)</sup> porque se ha demostrado que los selladores, usados en combinación con fluoruro en colutorio, son muy efectivos en disminución de la prevalencia de caries, estrategia de la OMS<sup>(23)</sup>.

Una de las poblaciones de Puerto Rico que tiene menos concentración de fluoruro en el agua potable es Canóvanas. Para 1986, la concentración de fluoruro en el agua potable en Canóvanas era de 0,110 ppm, lo que nos hace sospechar que los índices de caries deben reflejar gran prevalencia de esta enfermedad<sup>(7)</sup>. Una interpretación real del estado de salud de cualquier población, necesariamente conlleva un análisis del ambiente en que vive. *El propósito de este trabajo ha sido revisar someramente la literatura disponible sobre la fluoración en Puerto Rico y analizar el nivel de concentración de fluoruro presente en el agua que supe la comunidad de Canóvanas a la fecha del estudio, mediante una técnica simple, rápida y barata que permita realizar controles periódicos de concentración de fluoruro.*

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para analizar el nivel de concentración de fluoruro presente en el agua que abastecía la comunidad de Canóvanas a la fecha del estudio (que estaba compuesta por 11,614 viviendas distribuidas en seis zonas, según la Tabla 1), se eligió sistemáticamente una casa de cada uno de los seis sectores geográficos del pueblo tomando como punto donde hacer la toma de agua, la casa que ocupaba la mediana de la distribución de viviendas. De cada uno de esos puntos se tomó una muestra de agua potable, obteniendo en

**Tabla 1** Distribución de viviendas por barrios del municipio de Canóvanas

Barrios	Nº Viviendas
1. Canóvanas barrio	4,382
2. Canóvanas barrio-pueblo	1,195
3. Cubuy barrio	583
4. Hato Puerco barrio	2,153
5. Lomas barrio	1,593
6. Torrecilla barrio	1,708
Total	11,614

Fuente: Instituto de Estudios Hemisféricos, recinto de Ciencias Médicas. Comunicación personal del director del instituto.

total seis muestras; una de cada vivienda de las familias de Canóvanas seleccionada según el método descrito.

Se recogieron las muestras en recipientes de cristal individualmente rotulados, con la hora de toma de la muestra. Se analizaron las concentraciones de fluoruro en el laboratorio del Departamento de Salud Ambiental de la Escuela de Salud Pública del Recinto de Ciencias Médicas de la Universidad de Puerto Rico. Este análisis se realizó por el método de colorimetría, mediante un colorímetro de fluoruro (Fig. 2).

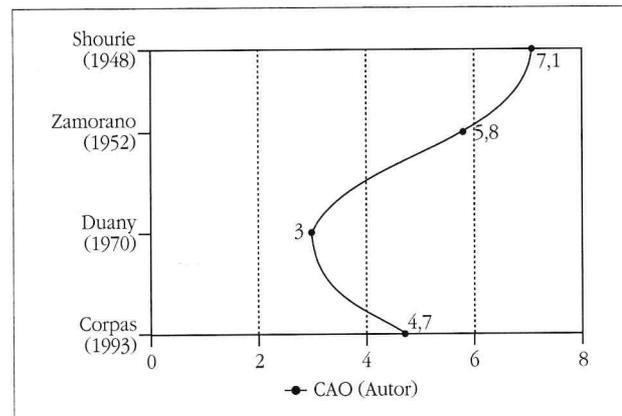
La metodología empleada en este análisis está descrita en el manual de empleo del aparato a usarse (HACH DR 100, COLORIMETER FLUORIDE. Loveland CO). Primero se calibró el aparato a una concentración estándar de 1.00 mg x litro (1 ppm). Para medir la cantidad de fluoruro se tomaron 10 cc de cada una de las seis muestras de agua potable y se añadieron 2 cc de ácido clorhídrico 40%, arsenito de sodio 5% (colorante «SPADNS» (HACH, Loveland CO).

Cada muestra de agua así preparada se introdujo en el colorímetro, registrándose la concentración de fluoruro presente en cada muestra.

## RESULTADOS

En cada una de las muestras se midió la concen-

Estimación colorimétrica de la concentración de fluoruro en el agua potable. A propósito del programa de fluoración del agua en Puerto Rico



**Figura 2.** Tendencia en los índices históricos de caries en Puerto Rico (aproximación sobre los datos de la literatura disponible).

**Tabla 2** Concentración de fluoruro en el agua potable del municipio de Canóvanas obtenida por el método de colorimetría

Barrios	Concentración de fluoruro (mg x litro)
1. Canóvanas pueblo	0
2. Canóvanas barrio San Isidro	0
3. Hato Puerco (Campo Rico)	0
4. Las Lomas	0
5. Cubuy	0
6. Torrecilla alta	0

Fuente: Datos obtenidos del análisis por colorimetría de la concentración de fluoruro presente en el agua potable de la muestra estudiada del municipio de Canóvanas.

tración de fluoruro presente. El análisis de concentración de fluoruro efectuado mediante colorimetría, según se describe en la metodología, arrojó unos hallazgos que se recogen en la tabla 2.

## DISCUSIÓN

Resulta evidente que el fluoruro constituye una estrategia adecuada en la lucha contra la caries<sup>(1,16-22)</sup>. El uso del fluoruro como medida preventiva compor-

ta costos asumibles<sup>(8,21)</sup>, si lo comparamos a los beneficios que produciría en una población con unos índices de caries medianamente altos, como en el caso de Puerto Rico<sup>(13, 15)</sup> en 1993, o los de Andalucía en 1995<sup>(2)</sup>, los cuales plantean un reto cuyo logro resulta harto complicado, teniendo en cuenta la escasez histórica de programas de salud bucodental en esta Comunidad.

En el caso de Puerto Rico, hemos visto que en la actualidad la concentración de fluoruro en el agua potable del sistema público de abastecimiento es comparable con los niveles de mediados de siglo, cuando en 1948 se determinaron unos niveles ínfimos de concentración de fluoruro presentes en el agua potable del sistema de Acueductos en Canóvanas<sup>(10)</sup>. Precisamente como reacción a los datos que había puesto de manifiesto aquel grupo de odontólogos de la Universidad de Rochester, hemos visto cómo se impulsó políticamente el programa de fluoración en 1952<sup>(3)</sup>.

En ese estudio espectacular para el momento histórico de 1948, se llevó a cabo una investigación sobre las enfermedades orales en personas entre las edades de seis a 18 años en Puerto Rico<sup>(10)</sup>. El 92.9% de los sujetos examinados entonces tenía una o más caries (en total, se examinaron 2,943, de entre 6 y 18 años de edad). El promedio de índice CAO fue de 8,6 usando radiografías y 7.1 sólo examen clínico (más alto que en Estados Unidos para esa época). El 35% de 622 niños presentaba al menos un diente extraído y sólo el 13% tenía alguna obturación. El estudio mostró que la concentración de fluoruro en el sistema de Acueductos de Puerto Rico era extremadamente baja y que existía una alarmante prevalencia de la caries dental<sup>(10)</sup>, y el resultado práctico fue la promulgación de directrices políticas en materia de Salud Pública Dental<sup>(3, 4)</sup>.

Doce años después de haberse iniciado el programa de fluoración, todos los municipios que componen Puerto Rico (menos Comerío, Culebra, Maunabo y Patillas) recibían fluoruro en el agua potable<sup>(4)</sup>, y veinte años después, para 1972, todos los municipios de Puerto Rico (excepto Vieques y Culebra) utilizaban agua fluorada<sup>(24)</sup>. Todo un éxito.

Si observamos los datos de nuestro estudio (Tabla 2), correspondientes a concentración de fluoruro en el agua que llega a las viviendas de Canóvanas podemos tomar consciencia de que la población de este municipio no recibe fluoruro en el agua potable; por consiguiente, debemos esperar un aumento considerable de la prevalencia de caries en la población para los próximos años. Además, con preocupación observamos que la situación, desde este punto de vista ambiental, es similar a la de mediados de siglo. La explicación al parecer, podría radicar en la falta de previsión presupuestaria y ausencia de control periódico del programa. El proceso de fluoración del agua potable en Puerto Rico sufrió una desaceleración enorme cuando en 1967 el gobierno de ese país negó al programa la asignación presupuestaria necesaria (114.000 dólares)<sup>(5)</sup>. Ello ocasionó probablemente que fallaran los sistemas de control de la fluoración, habida cuenta del vacío legal creado desde el nacimiento del programa.

Y así, nos hemos encontrado con los resultados del presente trabajo, ante una total ausencia de fluoruro en el sistema de abastecimiento público de agua, treinta años después de iniciado el programa de fluoración en Puerto Rico. Esperemos que los errores que se han cometido en el programa de fluoración del agua potable en otros lugares, como es el caso de Puerto Rico, no se vuelvan a cometer en nuestro país. ¡Máxime cuando, recordemos, *los pueblos que olvidan la Historia, están condenados a repetirla...!*

En Puerto Rico se ha venido observando un aumento paulatino de la prevalencia de caries en los últimos años. Los índices de prevalencia de caries parecen seguir en Puerto Rico una curva complementaria a la de concentración de fluoruro: los índices bajaron cuando subió la concentración de fluoruro, gracias al programa de fluoración, y subieron cuando bajó dicha concentración (Fig. 1). En 1993, de 793 niños examinados entre 5 a 14 años de edad<sup>(13)</sup>, el índice CAO promedio se estimó en 3,52. O más alto en zona rural. Nosotros hemos registrado un CAO de 4,82<sup>(15)</sup> en Canóvanas. El índice CAO ha aumentado de 3 en 1970 a 4,56 entre niños de 7 a 13 años en 1993 en Puerto Rico<sup>(15)</sup>.

**210** Sería aventurado decir que este aumento en las cifras de caries se debe tan sólo al cese en la administración de fluoruro al agua potable. Pero, de suyo, muy probablemente ésta sea una causa principal. Prácticamente el 100% de las familias de Canóvanas, tanto de zona urbana como rural, acude a un dentista privado<sup>(15)</sup>. Si a esto añadimos que tan sólo el 30% del total de la población tiene un seguro de salud privado con cobertura dental incluida y que el promedio de ingreso anual familiar está en torno a los 10,000 dólares<sup>(15)</sup>, podremos pensar que muchas personas no pueden acudir a un dentista por razones económicas, hecho denunciado por el gobierno de Puerto Rico, que ha ensayado una solución esperanzadora<sup>(9)</sup>.

Sin embargo, es preciso que la planificación y seguimiento de las medidas de Prevención Primaria de la caries sean constantes para evitar un nuevo fracaso en Puerto Rico. En España, concretamente en la Comunidad Andaluza, resulta igualmente esperanzador el impulso que se le quiere imprimir a la salud bucodental<sup>(25)</sup>. La historia se repite ahora en nuestro país: la situación puertorriqueña de 1948 -aunque comparativamente mucho mejor en Andalucía, según el estudio de la Consejería de Salud de 1995<sup>(2)</sup>- obligó a un impulso político de mejora de la salud pública dental. En la Comunidad Autónoma Andaluza, a la luz de los resultados de 1995<sup>(2)</sup> y 1985<sup>(11)</sup>, se ha ocasionado también un verdadero y sincero impulso de la Consejería y de su Servicio Andaluz de Salud, para poner en marcha un programa de salud bucodental que está en vías de implantación universal en todo el territorio andaluz.

Una interpretación real del estado de salud de cualquier población, necesariamente conlleva un análisis del ambiente en que vive. Lamentablemente el estudio más completo publicado hasta la fecha sobre la Comunidad Andaluza y coordinado por la Universidad de Granada<sup>(2)</sup>, no hace referencia específica al programa de fluoración y sus implicaciones importantísimas en los niveles de caries. Medidas de control de los programas de prevención primaria deberían tenerse muy en cuenta en esta Comunidad Autónoma, si

deseamos que los errores que se han cometido en la batalla contra la caries dental en otros lugares (como el caso de Puerto Rico) no se vuelvan a cometer en nuestro País.

Evidentemente, en Andalucía, como en otros lugares, la combinación de un completo programa de selladores, fluoraciones tópicas<sup>(22)</sup> y fluoración de las aguas de abastecimiento público sería ideal como sistema global de prevención de la caries dental. Pero, ¡cuidado! los mecanismos de control a largo plazo deben estar previstos, de lo contrario, la planificación sanitaria en salud bucodental puede ofrecernos un evidente aunque moderado fracaso a largo plazo, como el observado en Puerto Rico.

## CONCLUSIONES

Del análisis de los resultados podemos concluir que la población del municipio de Canóvanas no recibe fluoruro en el agua potable. Sería aventurado decir que el alto índice CAO observado en la población sea debido tan sólo al cese en la administración de fluoruro al agua potable. Pero, de suyo, muy probablemente ésta sea una causa principal.

Son imprescindibles planes específicos de fluoración de las aguas de abastecimiento público, pero deben ser elaborados con garantías de control a largo plazo, si queremos evitar errores del pasado. El método colorimétrico propuesto de análisis de la concentración de fluoruro en el agua podría ser de gran ayuda en estudios de campo, por la rapidez, economía y facilidad de la prueba, y debería incorporarse como protocolo dentro de estudios epidemiológicos que se realicen sobre salud bucodental.

## AGRADECIMIENTOS

El autor desea agradecer su ayuda inestimable al Dr. D. José Cobos Arévalo, Catedrático de Salud Pública de la Universidad de Puerto Rico (Río Piedras, Puerto Rico).

## BIBLIOGRAFÍA

1. O.M.S. *Métodos y programas de prevención de las enfermedades bucodentales*. Informe Técnico 713. Ginebra 1984.
2. *Estudio epidemiológico de salud dental en escolares andaluces*. Estudio realizado mediante un convenio entre la Consejería de Salud y la Universidad de Granada. Consejería de Salud. Informe de 1995.
3. Sojo LA. *A Study to Analyze the Effectiveness of the Dental Services of the Department of Health of Puerto Rico and Suggest Area for Possible Improvement*. San Juan. University of Puerto Rico School of Dentistry 1970:3-32.
4. González JM. *Suma Odontológica*. Barcelona. Artes Gráficas Medinaceli SA. 1976:63-100.
5. Millán-Pabón C. *Investigación bipartita sobre la salud oral*. EL NUEVO DIA, 30 Oct. 1991:16.
6. Giusti JB. *Evaluación del Medio Ambiente Externo: Análisis estratégico de su efecto en el Futuro de la Educación Dental y el Impacto en la Prestación de Servicios de Salud Oral en Puerto Rico*. San Juan. Escuela de Odontología. Universidad de Puerto Rico. 1987; 24-35 (Mimeografiado).
7. Lugo-Santiago L. *Evaluación del programa de aplicación de flúor a las aguas potables de Puerto Rico y la determinación de concentraciones en los sistemas de distribución. Estudios Ambientales de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados*. San Juan. Universidad de Puerto Rico. 1986. (Mimeografiado).
8. Díaz-Alcaide M. *La AAA tiene Detenido el Tratamiento de Fluoración*. EL MUNDO, 7 Oct. 1990. 1A-2A.
9. *Ley 400 Senado de Puerto Rico* (Ley de Administración de Seguros de Salud de Puerto Rico). Texto aprobado en Votación Final por el Senado. 27 de agosto de 1993. p 2.
10. Shourie KL, Hein JW, Leung SW, Simmons NS, Marshall-Day CD. *A Dental Survey of Puerto Rican Children*. Rochester N.Y. University of Rochester. Division of Dental Research. 1950 (Mimeografiado).
11. *Estudio epidemiológico de salud dental en escolares andaluces*. Dirección General de Atención Sanitaria. Consejería de Salud. Servicio Andaluz de Salud. Informe de 1985.
12. Winter GB. Epidemiology of dental caries. *Arch Oral Biol* 1990; **35**:1s-7s.
13. González S, Rose L, Boffa J, Elias A. *Prevalence of Dental Caries in San Juan Elementary School Children*. Hispanic Dental Association First Annual Meeting Research Forum abstracts 1993; (ABSTRACT #10).
14. Millán-Pabón C. *Atención Mínima al Cuidado Dental*. EL NUEVO DIA, 24 Oct. 1991; 4-5.
15. Corpas-Pastor L. *Evaluación del estado de salud bucodental de la población del municipio de Canóvanas de agosto a diciembre de 1993, como base estratégica para elaboración de un modelo innovador de atención primaria de salud*. Tesis. San Juan. Escuela Graduada de Salud Pública. Universidad de Puerto Rico 1993.
16. Burt BA. The changing patterns of systemic fluoride intake. *J Dent Res* 1992;**71**:1228-37.
17. Mejía FE, Vélez H, Aguirre M. Fluoruración de la Sal en Cuatro Comunidades Colombianas. VIII. Resultados Obtenidos de 1964 a 1972. *Bol Of San Panam* 1976;**80**:205-219.
18. Mc Donald R, et al. Dental Caries in the Child and Adolescent. In: McDonald R, Avery D, eds. *Dentistry for the Child and Adolescent*. St. Louis. CV Mosby 1993; 216-255.
19. Harris NO. Introduction to Primary Preventive Dentistry. In: Harris NO, Christen F, eds. *Primary Preventive Dentistry*. Norwalk, Appleton and Lange 1990; 1-18.
20. Horowitz HS. The future of water fluoridation and other systemic fluorides. *J Dent Res* 1990;**69**:760-4.
21. Ringelberg ML, Allen SJ, Brown LJ. Cost of fluoridation: 44 Florida communities. *J Public Health Dent* 1992;**52**:75-80.
22. Sterritt GR, et al. Evaluation of school-based fluoride mouthrinsing and clinic-based sealant program on a non-fluoridated island. *Com Dent Oral Epidemiol* 1990;**18**:288-93.
23. O.M.S./O.P.S. *Salud Para Todos en el año 2000*. Estrategias de la OPS, Documento Oficial 1980.
24. Nine-Curt J. *La Salud en Puerto Rico*. San Juan, Universidad de Puerto Rico. 1972; 119pp.
25. *Plan Andaluz de Salud*. Consejería de Salud. 1993.