

VALORACIÓN SANITARIA DE LA SUPERACIÓN DEL VALOR PARAMÉTRICO DE FLUORURO EN AGUA DE CONSUMO HUMANO EN RELACIÓN CON LA PREVALENCIA DE CARIES Y FLUOROSIS DENTAL EN ESCOLARES DE DOCE AÑOS DE EDAD

HEALTH ASSESSMENT FLUORIDE LEVELS ABOVE THE PARAMETRIC VALUE IN WATER FOR HUMAN CONSUMPTION IN RELATION TO THE PREVALENCE OF CARIES AND DENTAL FLUOROSIS IN SCHOOL CHILDREN 12 YEARS OF AGE

Macrina María Martín Delgado^a, Gladis Gómez Santos^b, Concepción Fernández González^a y María Luisa Pita Toledo^a

^aServicio de Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública, del Servicio Canario de la Salud. Consejería de Sanidad, del Gobierno Autónomo de Canarias.

^bServicio de Promoción de la Salud. Dirección General de Salud Pública, del Servicio Canario de la Salud. Consejería de Sanidad, del Gobierno Autónomo de Canarias.

RESUMEN

El R. D. 140/2003, de 7 de febrero, contempla la posibilidad de solicitud de autorización de excepción temporal al valor paramétrico establecido para parámetros de la parte B del anexo I, entre los que se encuentra el fluoruro.

El trabajo que se presenta tiene como objeto la comprobación del efecto del consumo de agua con niveles de fluoruro superiores al valor paramétrico sobre la prevalencia de caries y fluorosis dental, total y por grados, en la dentición permanente de escolares de doce años con el fin de establecer las bases para la valoración sanitaria del incumplimiento y la toma de decisiones ante solicitudes de autorización de situación de excepción temporal y nuevo valor paramétrico.

Se exploraron 60 escolares de un municipio de la isla de Tenerife en el que la concentración de fluoruro en el agua de consumo humano se ha mantenido en $2,7 \pm 0,5$ mg/L, es decir, $\pm 0,5$ alrededor del valor considerado como adecuado para prevenir la caries dental y minimizar la aparición de fluorosis dental. La metodología utilizada es la estandarizada por la Organización Mundial de la Salud (OMS). El examen incluyó el registro de las caries y de la fluorosis dental medida con el índice de Thylstrup y Fejerskov (TF).

Se detectó una prevalencia de caries dental del 38,33%, con un CAOD de 0,87 y un 81,67% de fluorosis dental: un 35% para TF1-2, un 31,67% para TF3-4 y un 15% para los grados TF5-9.

ABSTRACT

Real Decreto 140/2003 of February 7, provides the opportunity to request approval of a temporary exception to the parametric value for the parameter B of Annex I, including fluoride.

The work presented aims at testing the effect of water with fluoride levels above the parametric value on the prevalence of caries and dental fluorosis, total and by grade, in the permanent dentition of schoolchildren in 12 years in order to establish the basis for the valuation of non-compliance and health decisions to applications for permits for temporary emergency situations and new parametric value.

Sixty students were explored in a municipality of Tenerife where the concentration of fluoride in the water for human consumption has remained at $2,7 \pm 0,5$ mg/L, ie around the value $\pm 0,5$ considered adequate to prevent dental caries and minimize the occurrence of dental fluorosis.

The methodology used is standardized by the WHO. The examination included the recording of caries and dental fluorosis measured by the index Thylstrup and Fejerskov (TF).

There was a prevalence of dental caries of 38,33%, with a CAOD 0,87 and 81,67% of dental fluorosis: 35% for TF1-2, a 31,67% for TF3-4 and 15 % for grades TF5-9.

Correspondencia: Macrina María Martín Delgado · Servicio de Sanidad Ambiental; Dirección General de Salud Pública · Rambla de Santa Cruz, 53 · 38006 Santa Cruz de Tenerife · Tel.: 922 47 42 89; Fax: 922 47 42 50 · mmardel@gobiernodecanarias.org

La superación del valor paramétrico requiere el establecimiento de medidas de protección de la salud mediante la restricción del uso y consumo del agua para niños de hasta ocho años de edad.

PALABRAS CLAVE: agua de consumo humano; incumplimiento; fluoruro; excepción; caries; fluorosis dental.

INTRODUCCIÓN

Determinadas zonas del archipiélago canario, por su origen volcánico y por la procedencia subterránea del agua captada para el abastecimiento de la población, presentan aguas con niveles altos de fluoruro. Las captaciones más afectadas se encuentran en las proximidades del Teide, en la isla de Tenerife, en las que las emanaciones gaseosas de la actividad volcánica residual conteniendo ácido fluorhídrico (HF) y las altas temperaturas del subsuelo contribuyen a incrementar los contenidos en fluoruro.

Esta situación se conoce desde 1974¹, concretándose el problema en áreas muy localizadas de Tenerife con captaciones de agua con concentraciones medias de fluoruro entre 1 mg/L y 6,4 mg/L, lo que se ha traducido en el mantenimiento de prevalencias elevadas de fluorosis dental en la población de estas zonas.

En trabajos posteriores, aunque se detectaron incrementos de los niveles de fluoruro en todas las aguas de consumo humano de la isla, con respecto al estudio realizado en 1974, se concluía que el problema continuaba localizado en el norte de la isla de Tenerife.

Sin embargo, un estudio epidemiológico desarrollado por la Dirección General de Salud Pública, del Servicio Canario de la Salud, en 1991², puso de manifiesto la existencia de fluorosis dental en otras áreas de la Isla que se habían caracterizado por bajos contenidos de fluoruro en el agua de consumo humano.

Como consecuencia, se diseñó un estudio destinado a la elaboración de un mapa de fluoruro para las aguas de abastecimiento de la isla de Tenerife, que se presentó en 1996 junto con los resultados del Estudio de Salud Bucodental³.

Efectivamente, se había producido un incremento en la concentración de fluoruro de las aguas subterráneas de la isla, y como consecuencia del trasvase de agua a grandes distancias se había extendido a otras zonas no afectadas hasta ese momento.

La escasez de recursos hídricos y la necesidad de aprovechamiento de todos los existentes, hizo necesario abordar la construcción de varias estaciones de desalinización de las aguas subterráneas salobres en el norte y oeste de la isla de Tenerife, obras que se ejecutaron entre 1999 y el 2001⁴.

Passing the values established requires the establishment of measures for health protection by restricting the use and consumption of water for children up to 8 years old.

KEY WORDS: water for human consumption; fluoride; emergency; dental caries; dental fluorosis.

Sin embargo, la Administración sanitaria autonómica autorizó situaciones de excepción temporal al valor paramétrico de fluoruro en 1998, en aquel momento a la concentración máxima admisible impuesta en la derogada reglamentación técnico sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público⁵.

El valor estimado como máximo para la excepción fue de 2,7 mg/L, considerando que según las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para el uso adecuado de fluoruros en salud pública⁶, el valor a no sobrepasar era de tres veces el nivel óptimo, en función de la media de las temperaturas máximas anuales, valor que para Canarias se sitúa en 0,9 mg/L.

El Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano⁷, regula las actuaciones ante incumplimientos de los valores paramétricos establecidos en el anexo I y contempla la posibilidad de que el gestor solicite la excepción temporal al valor paramétrico establecido para los parámetros incluidos en la parte B de dicho anexo. En este sentido, impone a la Administración sanitaria autonómica la valoración sanitaria correspondiente para estas situaciones, que tiene que garantizar la ausencia de riesgo evidente para la salud de la población.

Con el objetivo de poder llevar a cabo esta valoración en el marco del II Estudio Epidemiológico de Salud Bucodental en la Población Escolarizada de la Comunidad Autónoma de Canarias⁸, se diseñó un estudio particularizado que permitiera conocer los efectos del consumo de agua conteniendo concentraciones de fluoruro próximas a los 2,7 mg/L ($2,5 \pm 0,5$ mg/L) sobre la prevalencia de caries dental y de fluorosis dental en población de doce años. Este estudio particularizado no se incluyó en la publicación de los resultados del II Estudio Epidemiológico de Salud Bucodental⁸.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se exploraron 60 escolares de doce años de edad utilizando la metodología estandarizada por la OMS para examen y registro de la caries dental y el CAOD (media de dientes permanentes cariados, ausentes y obturados)⁸.

Para la determinación de la afectación por fluorosis dental se utilizó el índice de Thylstrup y Fejerskov (TF), también siguiendo la metodología estandarizada por la OMS⁸.

Los escolares explorados tenían su domicilio habitual en un municipio de la isla de Tenerife, en el que la concentración de fluoruro en el agua de consumo humano se ha mantenido durante los últimos quince años en el intervalo a estudiar ($2,7 \pm 0,5$ mg/L)⁹.

RESULTADOS

Los resultados pusieron de manifiesto una prevalencia de caries dental del 33,38% con un CAOD de 0,87.

Respecto a la fluorosis dental endémica crónica, la prevalencia total fue del 81,67%, de la que un 35% correspondía a los grados TF 1-2, catalogada como fluorosis dental leve; un 31,67% a los grados TF 3-4, catalogada como fluorosis dental moderada, y un 15% a los grados TF 5-9, catalogada como fluorosis dental grave.

La fluorosis dental leve se caracteriza por pequeñas manchas blancas en el esmalte (figura 1). En la afectación moderada el esmalte conserva su continuidad pero pierde su brillo y presenta zonas amarillas marcadas (figura 2). En la fluorosis severa o grave la superficie dental está atravesada por múltiples depresiones y el esmalte se deteriora (figura 3). Estas lesiones se localizan en el tercio externo del esmalte.

DISCUSIÓN

La fluorosis dental endémica crónica se caracteriza como enfermedad por una aplasia del esmalte, con distintos grados de gravedad, manifestándose desde pequeñas manchas opacas de color blanco pergamino que cubren una mínima superficie del diente, hasta la tinción marrón negruzca y la formación de poros que dan al diente aspecto de deterioro y corrosión. De ahí las tres manifestaciones que se reconocen y que han sido detectadas en el estudio realizado. En cualquier caso, el desarrollo de fluorosis en la dentición permanente está asociado al consumo habitual de agua con cantidades excesivas de fluoruro durante los primeros cinco a ocho años de vida, cuando las coronas de las piezas dentarias están en plena calcificación^{9,10}.

Por otro lado, el fluoruro como tal ion o combinado con otros compuestos se emplea con fines terapéuticos y profilácticos, de los que el más importante y conocido es, sin duda, la prevención de la caries dental. La aplicación con este fin puede ser sistémica, a través del agua de abastecimiento o tópica, mediante el empleo de pastas, colutorios o geles dentales de alto contenido en fluoruro. De cualquier manera, debe ini-



FIGURA 1. Fluorosis dental leve.



FIGURA 2. Fluorosis dental moderada.



FIGURA 3. Fluorosis dental grave.

ciarse en los primeros años de vida, siempre que esté indicado según el contenido en fluoruro del agua de consumo y continuarse hasta al menos los dieciséis años^{10,11,12}.

El hecho de que si la ingestión de flúor o el consumo de agua fluorada puede ejercer efectos beneficiosos para la salud de los adultos está sometido a discusión, si bien se ha citado el empleo de fluoruro en el tratamiento farmacológico de mujeres afectas de osteoporosis y como activador del metabolismo esquelético en individuos privados de todo tipo de ejercicio físico.

Los estudios realizados sitúan la ingesta de fluoruro procedente de alimentos, bebidas y agua entre 0,23 mg/kg y 1,85 mg/kg de peso corporal y día, en función de la edad y la concentración en el agua de consumo.

Para la población española la ingesta media de flúor se sitúa en 0,72 mg/día.

La leche materna, dependiendo obviamente de la ingesta de fluoruro de la madre, y la leche de vaca, tienen contenidos de fluoruro inferiores a los 0,10 mg/L, por lo que dado el aumento que, afortunadamente, se ha producido durante los últimos años en el porcentaje de lactantes amamantados por las madres, los niños que reciben una ingesta de fluoruro elevada asociada con la administración de fórmulas reconstituidas con agua de altas concentraciones de fluoruro son cada vez menos.

Para los niños de dos años, el 70% del fluoruro de la dieta procede de la ingesta de agua de consumo humano y otras bebidas.

No se recomienda la administración de suplementos de flúor a ninguna edad si las aguas de consumo presentan contenidos de fluoruro superiores a los 0,7 mg/L¹³.

Los dentífricos fluorados son también una fuente de flúor de especial importancia en los niños pequeños, debido a que no realizan de forma adecuada el cepillado dental y a su relativa incapacidad para controlar la deglución. Los niños menores de cinco años ingieren entre un 26% y un 35% del dentífrico empleado y los de dos a cuatro años ingieren un promedio de 0,30 mg de fluoruro cada vez que se cepillan los dientes. Es decir, la ingesta media diaria de un niño de dos años que consume agua con más de 0,7 mg/L de fluoruro será el

doble, aproximadamente, si se cepilla los dientes con pasta dental que contenga flúor (generalmente en un 0,1%) dos veces al día. Dado que actualmente se tiende a iniciar el cepillado a los dieciocho meses, la ingesta de fluoruro procedente de los dentífricos afecta a un número importante de niños a edades tempranas.

Para la realización del II Estudio Epidemiológico, la geografía del archipiélago se dividió en comarcas basándose en la clasificación de partidos judiciales establecida por el Instituto Nacional de Estadística, de interés básicamente administrativo, y en la zonificación realizada por la Consejería de Educación en el Mapa Escolar de Canarias¹⁴. En el caso de la isla de Tenerife se establecieron cuatro comarcas que se han representado en la figura 4. Igualmente, se tuvo en cuenta la concentración de fluoruro en el agua de consumo humano, representada en la figura 5.

En la tabla 1 se resumen los resultados obtenidos en el II Estudio Epidemiológico respecto a la prevalencia de fluorosis dental leve (TF 1-2), moderada (TF 3-4) y grave (TF 5 a 9) para las cuatro comarcas en que se dividió la isla⁸.

En la tabla 2 se recogen los resultados obtenidos en función de la concentración de fluoruro en el agua de consumo humano.

Como puede observarse, la prevalencia de fluorosis dental en los escolares de doce años residentes en el municipio de estudio es más elevada que en las cuatro comarcas contempladas en el estudio epidemiológico. No obstante, los grados de manifestación son fundamentalmente leves y moderados, situándose respecto a la prevalencia de fluorosis dental endémica crónica grave en un lugar intermedio.

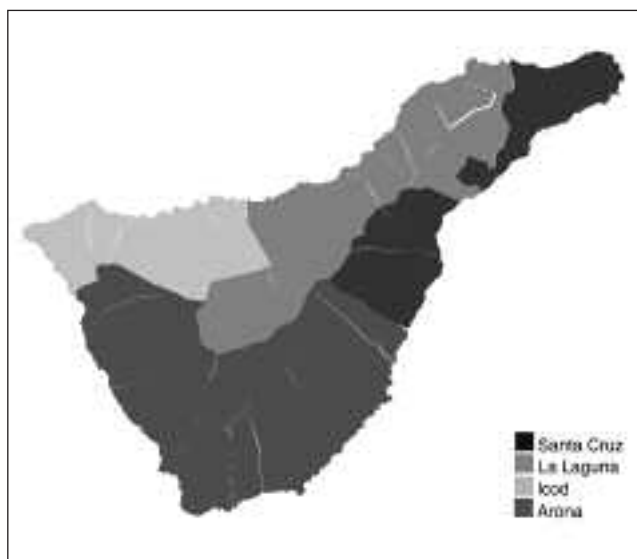


FIGURA 4. Zonificación de la isla de Tenerife en comarcas. Estudio Epidemiológico de Salud Bucodental de los Escolares de la Comunidad Autónoma de Canarias, 1998.

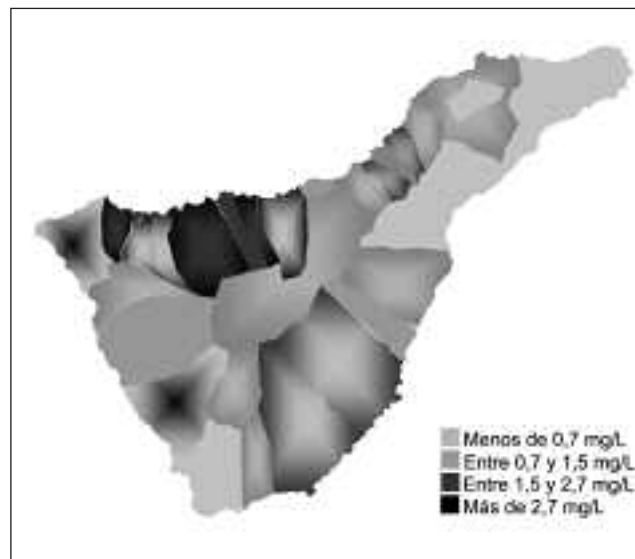


FIGURA 5. Concentración de fluoruro en el agua de consumo humano de los municipios de la isla de Tenerife, 1998.

TABLA 1. Prevalencia (%) de fluorosis dental, fluorosis leve (TF 1 y 2), moderada (TF 3 y 4) y grave (TF 5 a 9) por comarcas⁸

Comarca	Fluorosis	TF 1 y 2	TF 3 y 4	TF 5 a 9
Santa Cruz	3,97	0,79	1,59	1,59
La Laguna	45,15	21,48	11,65	11,65
Icod	75,76	24,24	27,27	24,24
Arona	48,68	18,42	9,21	21,05

TABLA 2. Prevalencia (%) de fluorosis dental, fluorosis leve (TF 1 y 2), moderada (TF 3 y 4) y grave (TF 5 a 9) por intervalo de concentración de fluoruro en el agua de consumo humano⁸

F mg/L	Fluorosis	TF 1 y 2	TF 3 y 4	TF 5 a 9
< 0,7	35,07	17,92	11,58	5,57
0,7-1,5	39,77	14,77	6,82	18,18
1,5-2,7	48,31	16,85	15,73	15,73
> 2,7	71,88	23,44	29,69	18,75

Por último, en el II Estudio Epidemiológico, la prevalencia de caries dental osciló, para las cuatro comarcas en que se dividió la isla, entre el 22,27% y el 61,90%, con un CAOD de 0,70 a 2,04, por lo que resulta que el consumo continuado de agua conteniendo valores superiores a los 1,5 mg/L en edades tempranas da lugar al desarrollo de fluorosis dental en la población infantil y no proporciona una protección mayor frente a la caries dental, lo que invalida el criterio inicial seguido por la Administración sanitaria autonómica para la autorización de excepciones temporales al valor paramétrico establecido, que quedaron sin efecto desde que se realizó la valoración sanitaria de los resultados presentados en este trabajo.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos determinan las siguientes conclusiones:

1. Concentraciones de fluoruro en agua de consumo humano de 2,7 mg/L dan lugar al desarrollo de prevalencias de fluorosis dental elevadas.
2. La concentración de fluoruro en el agua de consumo humano no debe sobrepasar 1,5 mg/L para evitar la aparición de fluorosis dental en la población infantil abastecida.
3. A concentraciones superiores a 1,5 mg/L, no sólo se desarrolla fluorosis dental, sino que se pierde el efecto protector del fluoruro frente a la caries dental.
4. Las aguas captadas que tengan concentraciones por encima de 1,5 mg/L deben ser sometidas a un tratamiento previo de desalinización con el objetivo de reducir el contenido en fluoruro.
5. Para suministros de agua de consumo humano conteniendo valores de fluoruro superiores a 1,5 mg/L, la Administración sanitaria autonómica debe estable-

cer restricciones de consumo para niños de hasta ocho años, por lo que los incumplimientos del valor paramétrico establecido en el Real Decreto 140/2003, no son susceptibles de solicitud de autorización de excepción temporal.

6. Para conseguir la mayor protección de la salud bucodental es fundamental la información y educación de la población en la correcta utilización de los productos dentales y el consumo de agua.

BIBLIOGRAFÍA

1. Fernández E, Pérez V. Características químicas de las aguas subterráneas de las Islas Canarias occidentales (Tenerife, La Palma, La Gomera y El Hierro). Centro de Edafología y Biología Aplicada de Tenerife. CSIC Aula de Cultura de Tenerife 1974; 67-71.
2. Gómez G, Matute P, Martín MM, Fernández C. La Salud Bucodental en Canarias. Servicio Canario de la Salud. Consejería de Sanidad y Consumo del Gobierno de Canarias 1996; 193.
3. Gómez G, Gómez, D, Martín MM, González A, García L, Armas A. Prevención de la fluorosis dental en Tenerife. X Congreso Nacional de la Sociedad Española de Epidemiología y Salud Pública Oral. Puerto de la Cruz, abril de 2003.
4. Cabildo Insular de Tenerife. Consejo Insular de Aguas de Tenerife. <http://www.aguastenerife.org/>
5. Real Decreto 1138/1990, de 14 de septiembre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico Sanitaria para el abastecimiento y control de las aguas potables de consumo público. BOE núm. 226: 27488-97.
6. Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. BOE núm. 45: 7228-8469.
7. Murray JJ. Appropriate use of fluorides for human health. World Health Organization. Ginebra, 1986.
8. Gómez G. II Estudio Epidemiológico de Salud Bucodental Infantil en Canarias. Dirección General de Salud Pú-

- blica del Servicio Canario de la Salud 2000: 274.
9. Martín MM, Fernández C, Pita ML. Programa de Vigilancia Sanitaria del Agua de Consumo Humano de la Comunidad Autónoma de Canarias. Servicio de Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública. Servicio Canario de la Salud. Consejería de Sanidad del Gobierno de Canarias 2006: 131.
 10. Martín MM, Suárez MA, Hardisson A, Álvarez R. Metabolismo y toxicología del ion fluoruro. R. Circ Farm 1991; 309: 3-24.
 11. Martín MM, Suárez MA, Falcón JT, Álvarez R, Hardisson A. Presencia de fluoruros en el medio ambiente. Principales fuentes de aporte al hombre. Circ Farm 1991; 310: 117-130.
 12. Martín MM, Álvarez R, Hardisson A. La fluoración comunal de las aguas. Tecnología del Agua 1990; 74: 55-61.
 13. Guidelines for Drinking-Water Quality. World Health Organization. Volume 1: Recommendations. Third Edition. Geneva, 2004: 295-471.
 14. Gómez G, Gómez D, Martín M. Flúor y fluorosis dental. Pautas para el consumo de dentífricos y aguas de bebida en Canarias. Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad del Gobierno de Canarias 2002: 51.
 15. Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes del Gobierno Autónomo de Canarias. <http://www.gobiernodecanarias.org/es/temas/educacion/>.

SOCIEDAD ESPAÑOLA



DE SANIDAD AMBIENTAL

SESA: UN FORO DE INVESTIGACIÓN Y DEBATE

La Sociedad Española de Sanidad Ambiental se constituyó con el objetivo prioritario de servir de foro para agrupar a las personas físicas o jurídicas, cuyas actividades profesionales o científicas se desenvuelven en el campo de la Sanidad Ambiental. Su finalidad es favorecer el intercambio de conocimientos en los campos de la investigación, gestión, formación de personal o cualquier otro que contribuya al desarrollo y difusión de la Sanidad Ambiental.

Con independencia, objetividad y profesionalidad, la SESA quiere comprometerse con la sociedad española a dar una respuesta científica a los rápidos cambios que se producen en el campo de la Salud y Medio Ambiente, tan necesitado de foros de exposición, intercambio y comunicación, centrándose en el estudio e identificación de los factores de riesgo ambientales y los efectos sobre la salud, aportando soluciones realistas y efectivas.

¿QUÉ ACTIVIDADES DESARROLLA LA SESA?

- Grupos de trabajo
- Jornadas científicas
 - Seminarios
 - Mesas redondas
- Revista de Salud Ambiental
- Información y estudios de Sanidad Ambiental

¿CÓMO PUEDES ASOCIARTE?

Dirigiéndote a la secretaría técnico-administrativa de la SESA:
 MasterCongresos S. L.
 C/ Marqués de la Valdavia, 107 · 28100 Alcobendas (MADRID)
 Telf.: 911 10 37 53
sesa@mastercongresos.com