

# FLUOROSIS ENDÉMICA EN ZONAS RURALES DEL NORTE Y NOROESTE DE LA PROVINCIA DE CORDOBA, ARGENTINA

**Endemic fluorosis in northern and northwestern rural areas in the province of Cordoba, Argentina**

Raquel V. Gallará<sup>1</sup>,  
Leonardo A. Piazza<sup>2</sup>,  
M. Eugenia Piñas<sup>3</sup>, M.  
Eugenia Barteik<sup>4</sup>, Irma  
Moncunill<sup>5</sup>, Rubén H.  
Ponce<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Bioquímica, Dra. en Ciencias Químicas, Prof. Adj. Química Biológica "A", Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Argentina. <sup>2</sup>Bioq., Dr. en C. Quím., Ayud. Primero "P", Fac. de Agronomía, UN de Bs. As., Sede Punilla, La Falda, Cba., Arg. <sup>3</sup>Odont., Prof. Asis., Quím. Biol. "A", Fac. de Odont., UNC, Arg. <sup>4</sup>Bioq., Especialista/ Diplomada en Salud Pública, Esp. en Gastroenterología, Prof. Asis., Quím. Biol. "A", Fac. de Odont., UNC. <sup>5</sup>Lic. en Psic., Prof. Tit. Psic. Evol., Fac. de Odont., UNC. <sup>6</sup>Bioq., Dr. en C. Quím., Prof. Tit., Quím. Biol. "A", Fac. de Odont., UNC.

Contacto: Raquel V. Gallará.  
rgallara@gmail.com

## Resumen

En zonas del norte (ZN) y noroeste (ZNO) cordobés se estudió la prevalencia de fluorosis dental. En agua de consumo se determinó la concentración de Fluoruro (F<sup>-</sup>). En individuos de 5 a 14 años se evaluó la ingesta total diaria de F<sup>-</sup>, concentración de F<sup>-</sup> en saliva y el índice de fluorosis dental. El agua presentó concentración de F<sup>-</sup> excesiva (ZN: 1,35 a 7,0 mg/l; ZNO: 1.7 a 3,4 mg/l). La ingesta diaria de F<sup>-</sup> duplicó la recomendada por la OMS (1,68 mg/día). El F<sup>-</sup> en saliva basal fue de 0,11 ± 0,03 mg/l (ZN) y 0,02 ± 0,001 mg/l (ZNO). La fluorosis dental en todas las superficies dentales permanentes fue del 75,6% (ZN) y 86,7% (ZNO) y en dientes maxilares anteriores del 87,7% (ZN) y 77,8% (ZNO). En el segundo molar primario fue del 22,2% (ZN) y 32,5% (ZNO). Se establece que ambas zonas son áreas de fluorosis endémica.

**Palabras Claves:** Fluorosis Dental, Flúor, Fluorosis Endémica.

## Abstract

The prevalence of dental fluorosis was studied in northern (N) and northwestern (NW) areas of the province of Cordoba, Argentina. Fluoride (F<sup>-</sup>) concentration in drinking water was determined. Daily total intake of F<sup>-</sup>, salivary F<sup>-</sup> concentration and dental fluorosis index were evaluated in individuals from

Trabajo recibido:  
15 octubre 2010  
Aprobado: 10 dic. 2010

5 to 14 years old. F- concentration in water was excessive (N: 1.35 to 7.0 mg/l; NW: 1.7 to 3.4 mg/l). Daily intake of F- doubled the intake recommended by WHO (1.68 mg/day). F- in basal saliva was  $0.11 \pm 0.03$  mg/l (N) and  $0.02 \pm 0.001$  mg/l (NW). Dental fluorosis in all permanent teeth surfaces was 75.6% (N) and 86.7% (NW), and 87.7% (N) and 77.8% (NW) in anterior maxillary teeth. In the second primary molar fluorosis was 22.2% (N) and 32.5% (NW). It was therefore established that both are areas of endemic fluorosis.

Key Words: Dental Fluorosis, Fluorine, Endemic Fluorosis.

## Introducción

El flúor es un elemento químico que se encuentra ampliamente distribuido en la naturaleza estimándose que ocupa el 13<sup>er</sup> lugar en abundancia en nuestro planeta. La corteza terrestre por sus características geoquímicas es la principal fuente de flúor en forma de ión fluoruro (F<sup>-</sup>), por lo que es frecuente encontrar este ión en diferentes zonas geográficas con una concentración muy elevada en el agua de bebida <sup>1,2</sup>.

El ión fluoruro tiene propiedades de gran interés que se relacionan con la salud humana, en particular con la salud dental en la prevención de caries. No obstante, cuando su concentración en agua de bebida supera 1 ppm (1 mg/l) aparece un cuadro clínico denominado fluorosis dental. Esta patología presenta hipomineralización del esmalte que se caracteriza por una mayor porosidad de superficie y subsuperficie, comparada con la del esmalte normal, como resultado de un exceso en la ingesta de flúor durante la formación de esta estructura<sup>3</sup>. Este cambio se manifiesta no sólo por alteración de su apariencia, en la que se observan finas rayas blancas hasta manchas de color oscuro, sino también por un esmalte quebradizo susceptible a caries. El período de riesgo para la aparición de esta patología es entre el año y medio y los tres años de edad.

Las manchas en los dientes pueden originarse, además, por muchas causas, tales como edad, factores genéticos, infecciones en la dentina o en la pulpa dental, administración de ciertos antibióticos en edades tempranas, golpes, la ingesta de algunas bebidas y alimentos y el hábito de fumar, entre otras<sup>4</sup>. Sin embargo, cuando las manchas aparecen en forma sistemática en los pobladores de una determinada región y comienzan a observarse en niños en edad escolar, existe una alta probabilidad que ello se deba a la ingesta de flúor incrementada y prolongada en el tiempo<sup>5</sup>. A partir de la referencia de un grupo de asistencia sanitaria en la zona norte y de docentes y alumnos de una zona del noroeste de la provincia de Córdoba, revelando la presencia de manchas oscuras en los dientes de sus habitantes, nuestro equipo de trabajo desarrolló tareas orientadas a determinar el origen de estas manchas y su relación con la ingesta de flúor y la fluorosis dental.

Como primera etapa en el accionar de la Salud Pública, el presente trabajo muestra los resultados acerca de la caracterización y alcances de una problemática presente en nuestro territorio, a fin de planificar las estrategias pertinentes para una adecuada intervención.

## Objetivo general

El propósito de esta intervención fue estudiar, en la población en edad escolar de comunidades de las zonas norte y noroeste de la provincia de Córdoba, la prevalencia de fluorosis dental y su asociación con hábitos alimentarios y la conformación ambiental de cada región, a fin de plantear tareas de prevención y concientización acorde a las características propias de cada comunidad.

## Objetivos específicos

- Evaluar la concentración de flúor en agua de consumo en ambas poblaciones.
- Determinar las fuentes de ingesta y el consumo total diario de flúor por persona.

- Determinar la concentración de flúor en saliva basal de los niños y adolescentes escolarizados.
- Realizar el examen clínico bucal y determinar el grado de fluorosis dental en dientes permanentes y primarios de los niños y adolescentes.
- Promover en la población de estas comunidades el cuidado de la salud dental y general.

## Materiales y métodos

**Ubicación geográfica de las zonas estudiadas:** Los estudios se realizaron en las zonas norte y noroeste de la Provincia de Córdoba, Argentina.

**Zona Norte (ZN):** Comprende las comunas ubicadas al noroeste de la localidad de San Francisco del Chañar (Dpto. Sobremonte): Cachi Yaco, El Jume, Puesto las Lomas, Puesto de Abajo, Pozo Nuevo, Santa Isabel, San Lorenzo y La Puerta.

**Zona Noroeste (ZNO):** Comprende las comunas ubicadas sobre la ruta nacional 38, entre las localidades de Capilla del Monte (Dpto. Punilla) y Cruz del Eje (Dpto. Cruz del Eje): Quebrada de Luna, Río Seco, Santa Inés, Santa Isabel, Charbonier, Escobas, El Carrizal y Las Lajas.

La población total de cada zona se aproxima a los 1000 habitantes, y poseen condiciones socioeconómicas y niveles de instrucción sanitaria similares. Cada zona cuenta con un establecimiento educacional rural para los niveles inicial y primario EGB1 y EGB2 en las Escuelas French y Berutti (ZN) y Paula Albarracín de Sarmiento (ZNO). Además, en la primera se dicta el Ciclo Básico Unificado.

**Comunas estudiadas por zona:** En la ZN, el Paraje de Cachi Yaco (Latitud S: 29.6167, Longitud O: 64.05) y zonas aledañas. En la ZNO, la comuna de Charbonier (Latitud S: 30.7667, Longitud O: 64.5333).

**Concentración de fluoruro en agua de bebida:** Los estudios se realizaron en muestras de agua provenientes de las Escuelas y en domicilios de los individuos que asistían a ambos establecimientos educacionales. Las determinaciones de F<sup>-</sup> (mg/l) se realizaron con el método de electrodo de ión selectivo, recomendado por el Comité de Prevención de Enfermedades Epidémicas<sup>6</sup>, en la Cátedra “A” de Química Biológica de la Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Córdoba. Los valores se expresaron como la media ± ES.

**Individuos:** En la intervención participaron alumnos de ambos sexos, de 5 a 14 años de edad, que concurren a los establecimientos educacionales mencionados. Los procedimientos desarrollados respetaron las pautas establecidas en la declaración de Helsinki (1975 y revisado en 1983) y se solicitó el consentimiento informado de los padres o tutores.

**Ingesta total de fluoruro:** Para determinar la ingesta total de fluoruro (mg de F<sup>-</sup>/por persona/por día), se diseñó una encuesta alimentaria contextualizada *ad hoc*, según lo establece la *guía para el estudio de ingesta dietaria de contaminantes químicos*<sup>7</sup>. Esta encuesta fue realizada a los padres o tutores de los alumnos que participaron en este estudio. Los valores se expresaron como la media ± ES.

**Concentración de fluoruro en saliva:** Para el estudio se recomendó evitar el uso de pasta dental o la ingesta de infusiones 18 horas antes de la toma de la muestra. Previo al enjuague bucal con agua destilada se obtuvo una muestra de saliva basal durante 10 min en cada individuo. Las mismas fueron centrifugadas a 3.000 rpm y los sobrenadantes se conservaron a -20° C hasta su procesamiento. La concentración de F<sup>-</sup> (mg/l) se evaluó mediante el electrodo de ión selectivo<sup>6</sup>. Los valores se expresaron como la media ± ES.

**Examen clínico bucal y determinación del grado de fluorosis dental:** Al realizar el examen bucal, el grado de fluorosis dental se evaluó utilizando el “Índice de Fluorosis de Superficie Dental” de Horowitz y col.<sup>8</sup>. Los resultados fueron agrupados para lograr una comprensión adecuada de los mismos. En la categoría 0 se incluyeron los individuos con superficies dentales sin fluorosis; en las categorías 1 a 3, se agruparon las formas leves y en las categorías 4 a 7 las formas moderadas a severas de esta patología. En todos los casos

se expresaron como el porcentaje de superficies dentales (%) de cada categoría sobre el total.

**Prevención de enfermedades y promoción de la salud dental y general:**

**Actividades con padres y docentes:** Se realizaron reuniones en las que se presentaron temas relacionados al cuidado de la salud general y en especial de la salud bucal. Estos aspectos fueron abordados mediante la confección de láminas, expresando los conceptos con sencillez y claridad. Además, los participantes recibieron folletos informativos acerca de las mismas temáticas a fin de reforzar lo desarrollado en los talleres y promover un efecto multiplicador hacia el resto de la comunidad.

**Actividades con los alumnos de ambas escuelas:** En la apertura del taller se presentaron los principales conceptos de salud. Luego, las temáticas tratadas se abordaron mediante la realización de actividades lúdicas y artísticas.

**Hábitos buenos y malos:** En tiras de papel se escribieron hábitos saludables y no saludables para la salud bucal y el pizarrón fue dividido en dos grandes áreas, una de color rojo (hábitos no saludables) y otra de color verde (hábitos saludables). Los alumnos debían leerlos y, de acuerdo a los conocimientos adquiridos durante las actividades, decidir en qué lugar colocar los distintos hábitos propuestos fundamentando su decisión.

**Bowling:** El objetivo de este juego fue derrumbar aquellas concepciones y hábitos no saludables, mediante una competencia por equipos. Los pines del juego se decoraron con dibujos que representaban hábitos perjudiciales para la salud bucal y en los bolos se representaron hábitos buenos, tales como cepillado dental, lavado de manos, etc.

**Carrera de embolsados:** Las postas fueron diseñadas mediante el uso de cajones de manzanas. Estas representaron al grupo de dulces recomendado para una alimentación saludable con el propósito de promover su consumo.

**Obra teatral “El cepillo pillo” y obra musical “Cuidemos nuestros dientes”:** Los argumentos de cada una de las obras enfatizaron los factores que predisponen la caries dental y los hábitos de higiene que previenen su aparición.

**Pintando la salud:** Para evaluar el impacto de las actividades realizadas, se les brindó a los alumnos material didáctico para que exterioricen a través del dibujo la apropiación de los conocimientos adquiridos.

**Resultados**

**Fluoruro en agua de bebida:**

La concentración de F<sup>-</sup> en el agua de bebida de diferentes orígenes en ambas zonas de estudio se muestra en las Figura 1. En la ZN presentó valores de 1,35 a 7,0 mg/l (Fig. 1A) y en la ZNO valores de 1,70 a 3,42 mg/l (Fig. 1B).

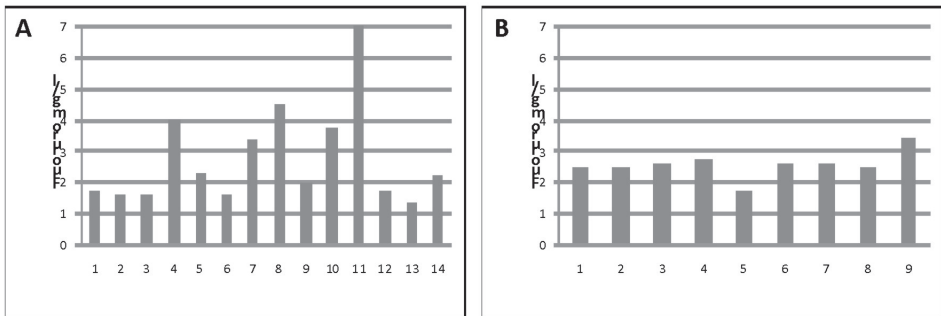


Figura 1. Concentración de fluoruro (mg/l) en agua de bebida. A. ZN: 1-4 y 7-14 Pozos domiciliarios; 5 Agua de red de la Escuela; 6 Agua de pozo de la Escuela. B. ZNO: 1 y 2 Agua de red de Escuela y Puesto Policial; 3 y 4 Aguas superficiales (vertiente y río); 5-9 Pozos domiciliarios.

**Ingesta de fluoruro:**

La ingesta promedio total de F<sup>-</sup> por día fue de 3,52 ± 0,20 mg F<sup>-</sup>/día (N= 35) para los individuos de la ZN y de 3,90 ± 0,20 mg F<sup>-</sup>/día (N= 24) para los individuos de la ZNO.

**Fluoruro en saliva:**

El valor de F<sup>-</sup> en saliva basal de los individuos de la ZN fue de 0,11 ± 0,03 mg/l (N= 27) y los de la ZNO fue de 0,02 ± 0,01 mg/l (N= 24).

**Índice de Fluorosis Dental:**

**Evaluación de todas las superficies dentales permanentes:**

En la ZN (Fig. 2A) los porcentajes acumulados de 665 superficies dentales con grado leve, moderado y severo de Fluorosis alcanzaron en total el 75,6%. En la ZNO (Fig. 2B) se observó que los porcentajes acumulados de 636 superficies dentales con grado leve y severo de fluorosis alcanzaron un total de 86,7%.

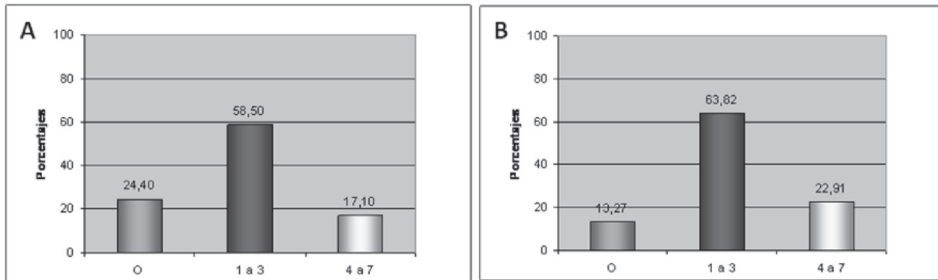


Figura 2: Porcentajes de distribución del Índice de Fluorosis acumulado en superficies dentales. A. Individuos de 6 a 14 años de la zona Norte. B. Individuos de 7 a 12 años de la Zona Noroeste.

**Evaluación de todas las superficies de dientes maxilares anteriores permanentes:**

En la ZN (Fig. 3A) los porcentajes acumulados de 162 superficies dentales con grado leve, moderado y severo de Fluorosis alcanzaron en total el 87,7%. En la ZNO (Fig. 3B) se puede observar que los porcentajes acumulados de 122 superficies dentales con grado leve y severo de fluorosis alcanzaron un total de 77,8%.

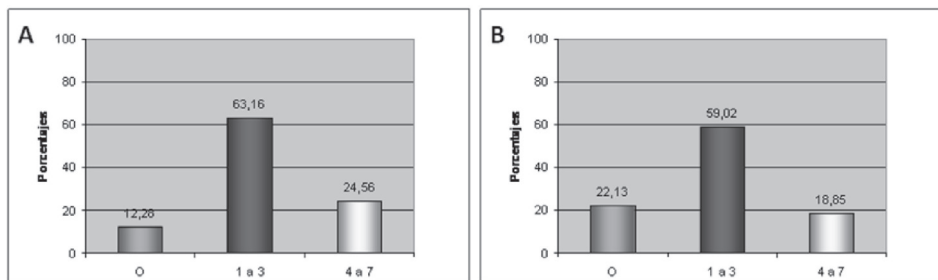


Figura 3: Porcentajes de distribución del Índice de Fluorosis acumulado en superficies dentales maxilares anteriores. A. Individuos de 6 a 14 años de la zona Norte. B. Individuos de 7 a 12 años de la Zona Noroeste.

**Índice de fluorosis en dentición primaria:**

Al evaluar el segundo molar primario se observó que el 22,2% y 32,5% de estos elementos en individuos de las ZN y ZNO, respectivamente, mostraron algún grado de fluorosis dental entre leve, moderado o severo.

**Prevención de Enfermedades y Promoción de la Salud Dental y General**

**Actividades con Padres y Docentes:**

Durante las actividades realizadas, padres, alumnos y docentes manifestaron gran interés sobre los temas referentes a salud general y en especial la bucal. Las láminas que se confeccionaron para estos eventos permanecieron exhibidas en el establecimiento escolar. Respecto a los folletos sobre las temáticas tratadas, que fueron entregados a cada participante, no fue posible evaluar si los mismos sirvieron como efecto multiplicador en el resto de la comunidad. En la etapa final del trabajo se realizó una presentación a los padres, docentes y alumnos de ambas escuelas sobre las causas y consecuencias de la fluorosis en la zona. En la ZN se buscó, además, otra estrategia de difusión de actividades y acercamiento a la población por medio de la radio escolar “Sueño de Cachi Yaco”.

**Actividades con los Alumnos de las Escuelas:**

En las actividades lúdicas los alumnos pudieron diferenciar los hábitos buenos y los hábitos malos como así también fundamentar sus decisiones, resignificando sus concepciones. Fue de gran importancia la intervención de los alumnos en la obra teatral creando con los personajes un argumento que responde a las concepciones sociales y culturales de la comunidad. Los dibujos que realizaron los alumnos (Fig. 4), a fin que exterioricen la apropiación de los conocimientos, se exhibieron en la galería de la escuela. Las actividades finalizaron con un musical titulado “Cuidemos nuestros dientes” en donde equipo de trabajo, docentes y alumnos expresaron su alegría por todo lo vivido en las diferentes instancias.



Figura 4. Dibujos de los alumnos que exteriorizan la apropiación de los conocimientos.

**Discusión**

El agua es un recurso escaso y no renovable de gran importancia para la conservación de la vida y el desarrollo de los pueblos. Al realizar estudios en poblaciones localizadas en las ZN y ZNO de la provincia de Córdoba, se determinó que en todas las muestras de agua para consumo analizadas, tanto subterráneas como superficiales, el contenido de F<sup>-</sup> fue superior al valor recomendado por los organismos nacionales e internacionales, que es de 1 mg/l<sup>7</sup>. Estos resultados permitieron establecer que las áreas donde se ubican las

poblaciones de Cachi Yaco y Charbonier se consideren zonas de fluorosis endémica.

El ser humano en su dieta consume fluoruros presentes en vegetales, camarones, peces y en infusiones como el té. Sin embargo se considera que la principal fuente de ingesta de fluoruros es la que proviene del agua de bebida y aquella que se emplea en la cocción de los alimentos. La cantidad que se ingiere de este ión en la dieta es difícil de establecer en función de las variaciones individuales, regionales y culturales en la alimentación y también por la industrialización de los alimentos<sup>9</sup>. Si se considera que el consumo máximo de flúor recomendado para niños de 7 a 11 años es de 1,68 mg/día<sup>10, 11</sup>, el análisis de una encuesta alimentaria contextualizada *ad hoc* nos permitió determinar que la ingesta total promedio de flúor, en individuos de ambas zonas de estudio, duplica la cantidad máxima recomendada.

La concentración de fluoruro en saliva varía según la ingesta diaria de este ión, por lo que su valor en saliva basal es considerado como un indicador de su concentración en plasma<sup>12</sup>. Los resultados obtenidos mostraron que sólo en individuos de la ZN el valor promedio de fluoruro en saliva es diez veces mayor que el encontrado en individuos que habitan en las zonas con menos de 1 mg/l de fluoruro en el agua de bebida<sup>13</sup>.

El índice de fluorosis dental determinado en todas las superficies dentales permanentes concuerda con el encontrado por Horowitz y col.<sup>8</sup> en individuos de la misma franja etaria estudiada y en zonas endémicas de flúor con una concentración en el agua de bebida tres veces superior a la considerada como normal. A partir de estos resultados se pudo concluir que las manchas en los dientes de los pobladores de ambas zonas corresponden al cuadro clínico de fluorosis dental.

Los dientes maxilares anteriores son los más importantes desde el punto de vista estético. Luego de evaluar las superficies de estos dientes, los índices de fluorosis siguen la misma distribución que la obtenida para todas las superficies dentales, situación que genera consecuencias de concernimiento estético y funcional<sup>14</sup>.

Existen pocos estudios sobre fluorosis dental en *dentición primaria*, a la que a menudo se la describe como “menos severa”, que la encontrada en la *dentición permanente*<sup>15, 16</sup>. Los molares primarios, en particular los segundos molares, son los más afectados, describiéndose en estos casos una estrecha correlación entre fluorosis dental y niveles de flúor en el agua de bebida<sup>17, 18</sup>. La aparición de algún grado de fluorosis dental entre leve, moderado a severo en estos elementos dentarios, en individuos de ambas zonas de estudio, es de gran significación desde el punto de vista de prevención y promoción de la salud, ya que ha sido plenamente demostrado que la fluorosis en *dientes primarios* se corresponde con la aparición de fluorosis en la *dentición permanente*<sup>19, 20</sup>.

En relación a las actividades de prevención de enfermedades y promoción de la salud dental y general, el aspecto más relevante fue la predisposición y el compromiso de los alumnos frente a las distintas actividades planificadas. Esto se hizo aún más evidente en los dibujos que realizaron los alumnos de los niveles educativos EGB1 y EGB2, quienes demostraron la relación entre el discurso audiovisual (actividades realizadas por el equipo de trabajo y alumnos) y el discurso cognitivo (lo que se aprendió). Los resultados fueron excelentes y se puede destacar que, además de la creatividad, en los dibujos se apreció la reproducción de personajes que se encontraban en las actividades lúdicas.

La fluorosis dental es un problema endémico de salud pública que afecta a la población infantil y adolescente de varias regiones del país y del mundo<sup>5</sup> y se presenta normalmente asociada a grupos humanos con escaso poder adquisitivo, limitado acceso a la información y deficiente cobertura de salud. Numerosos estudios han descripto la prevalencia de fluorosis dental en zonas de fluorosis endémica<sup>5, 21</sup> conjugándose la incidencia de los hábitos alimentarios, el clima de la región y la condición social de sus habitantes. Los resultados obtenidos por nuestro grupo de trabajo se pueden extrapolar a otras zonas del país convirtiendo a esta problemática en un hecho relevante y no en un problema de dos comunidades o zonas aisladas.



Entre todas las alteraciones en la salud que produce la contaminación con fluoruros, nuestro equipo de trabajo puso especial énfasis en la fluorosis dental. Esta patología presenta consecuencias que se traducen en acciones discriminatorias o autodiscriminatorias por problemas estéticos que inciden en la escolarización y en las oportunidades laborales de los jóvenes<sup>14</sup>. Aún quedan por estudiar numerosos aspectos en las poblaciones de las zonas, tales como fluorosis ósea, niveles hormonales, entre otros.

En este momento, y en un intento de llevar una solución a la problemática del flúor a estas comunidades, estamos trabajando en el diseño de un dispositivo económico y de manufactura casera que permita disminuir la concentración de este elemento en el agua empleada como bebida y para cocción de alimentos.

## Conclusiones

Nuestra intervención en ambas zonas de la provincia de Córdoba pone en evidencia que el consumo de agua con niveles elevados de flúor en forma prolongada, durante los primeros años de vida, es la causa de fluorosis dental. Por lo tanto, esta situación se agravará en el futuro si no se promueven medidas preventivas en las comunidades de estas áreas de fluorosis endémica. Existe consenso en el equipo de trabajo que el cambio se produciría en forma colectiva si, al adaptarnos al contexto de la población, se genere un trabajo de interrelación y colaboración a fin de propiciar ideas nuevas para la solución de la problemática en cuestión.

## Agradecimientos

El presente trabajo fue realizado con fondos provenientes del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación (INFD 2007 y Programas de Voluntariado Universitario 2007-2009). Los autores desean agradecer la colaboración de los alumnos del Profesorado de Biología del IFD Dr. Bernardo Houssay (Capilla del Monte) y de la Facultades de Odontología y Ciencias Médicas, UNC.

## Bibliografía

- Deer WA, Howie R, Zussman J. An introduction to the rock-forming minerals. 2nd. Edition. Hong Kong: Longman.; 1992.
- Coetzee PP, Coetzee LL, Puka R, Mubenga S. Characterisation of selected South African clays for defluoridation of natural waters. *Water SA* 2003; 29 (3): 331-338.
- Burt BA, Eklund SA. Dentistry, dental practice and the community. 4th Edition. Philadelphia: WB Saunders; 1992.
- Tredwin CJ, Scully C, Bagan-Sebastian JV. Drug-induced disorders of teeth. *J Dent Res* 2005; 84 (7): 596-602.
- Dean HT, Arnold FA, Jay P, Knutson JW. Studies on mass control of dental caries through fluoridation of the public water supply. *Public Health Report* 1950; 65:1403-1408.
- Bureau of Preventing Epidemic Diseases. Bulletin of preventing epidemic fluorosis. Chinese Health Ministry, Center for Prevention and Research on Epidemic Disease of China, Haerbin 1991; 67-80.
- UNEP-FAO-WHO. Guideline for the study of dietary intake of chemical contaminants. World Health Organization WHO, Geneva 1985; 87: 20-22.
- Horowitz HS, Driscoll WS, Meyers RJ, Heifetz SB, Kingman A. A new method for assessing the prevalence of dental fluorosis the Tooth Surface Index of Fluorosis. *JADA* 1984; 109: 37-41.
- Martínez Álvarez JR. El problema del flúor en Bélgica: ¿una nueva alarma alimentaria en Europa?. *Nutr Hosp* 2002; 6: 259-261.
- Burt BA. The changing patterns of systemic fluoride intake. *J Dent Res* 1992; 71: 1228-1237.



Silva M. Estimativa antropométrica [citado 2002, set]. URL: <http://www.geocities.com/HotSprings/Chalet/8999/sup10.html>).

Oliveby A, Lagerlöf F, Ekstrand J, Dawes C. Studies on Fluoride Excretion in Human Whole Saliva and Its Relation to Flow Rate and Plasma Fluoride Levels. *Caries Res* 1989; 23: 243-246.

Cury JA, Del Fiol FS, Tenuta LM, Rosalen PL. Low-fluoride dentifrice and gastrointestinal fluoride absorption after meals. *J Dent Res* 2005; 84: 1133-1137.

Piazza L, Hogg G, Luna L, López D, Juárez C, Pereyra M, Bravino A, Gallará R, Piñas ME, Bonetto C, Ponce RH. Salud Pública y Educación: Impacto de la Fluorosis Dental en la Deserción Escolar. En: Segundo Encuentro de Innovadores Críticos. "La innovación y la investigación en la formación continua del profesorado". San Juan. Asociación de Docentes de Ciencias Biológicas de la Argentina Editor; 2009.

Fejeskov O, Manji FM, Baelum V. Dental fluorosis: a handbook for health workers. Copenhagen: Munksgaard; 1988.

Browne D, Whelton H, O'Mullane. Fluoride metabolism and fluorosis. *J Dent* 2005; 33 (3): 177-186.

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

Warren JJ, Levy SM, Kanellis MJ. Prevalence of dental fluorosis in the primary dentition. *J Public Health Dent* 2001; 61 (2): 87-91.

Mann J, Mahmoud M, Ernest M, Sgan-Cohen H, Shosshan N, Gedalia I. Fluorosis and dental caries in 6-8 year-old children in a 5ppm fluoride area. *Community Dent Oral Epidemiol* 1990; 18 (2): 77-79.

Milsom KM, Woodward M, Haran D, Lennon Ma. Enamel defects in the permanent dentition of 8- and 9- year-old children in fluoridated Cheshire, England. *J Dent Res* 1996; 75 (84): 1015-1018.

Loyola Rodríguez JP, Pozos Guillen AJ, Hernández Guerrero JC, Hernández Sierra JF. Fluorosis en dentición temporal en un área con hidrofluorosis endémica. *Salud Pública Mex* 2000; 42:194-200.