

PROGRAMA DE COMUNICACIÓN DE RIESGOS PARA DISMINUIR LA EXPOSICIÓN A FLÚOR EN LA COMUNIDAD DE EL FUERTE, SANTA MARÍA DEL RÍO DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ

ANA CRISTIAN CUBILLAS TEJEDA/ BRENDA MEZA LOZANO

Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

MARÍA DEOGRACIAS ORTÍZ PÉREZ

Departamento de Bioquímica, Facultad de Medicina-Universidad Autónoma de San Luis Potosí

RESUMEN: En San Luis Potosí alrededor de 550,000 habitantes están expuestos a Flúor (F) en el agua de consumo. Por lo anterior se inició la instalación de plantas purificadoras en las comunidades más contaminadas. Una de ellas fue El Fuerte, con niveles de 2.8 mg F/L. En el presente trabajo se llevó a cabo el diseño e implementación de un Programa de Comunicación de Riesgos (PCR) para la comunidad de El Fuerte en Santa María del Río. El objetivo principal fue concientizar a la comunidad de los riesgos a la salud por consumir agua con F y convencerlos de usar agua generada en la planta purificadora instalada y, por ende, disminuir la exposición humana a F.

Durante el ciclo escolar 2007-2008, se trabajó con 175 niños de dos centros educativos de la comunidad (4 a 13 años

de edad), y con 68 padres de familia. Se aplicó el PCR y se evaluaron sus efectos. Se logró ganancia de conocimientos y cambios de conductas en torno a la problemática de la zona, sin embargo se encontró una disminución de los niveles de F en orina (NFO) solo en el 50% de los niños evaluados. Los resultados se pueden atribuir al mal funcionamiento de la planta, y a la falta de recursos de la población para comprar agua embotellada comercial. Aunque los NFO de algunos niños no disminuyeron, se espera que los habitantes de la población hayan tomado conciencia de las medidas preventivas para evitar en lo más posible su exposición al contaminante.

PALABRAS CLAVE: Comunicación Persuasiva, Salud Ambiental, Exposición a Riesgos Ambientales.

Introducción

El agua, al circular por el acuífero formado por minerales rocosos, interactúa con sus componentes y moviliza algunos de sus constituyentes. En México cerca del 75% del agua utilizada proviene de flujos subterráneos y existen zonas del territorio nacional donde el agua subterránea representa la única fuente de abastecimiento. El Arsénico (As) y el Flúor (F) son los principales contaminantes inorgánicos que se encuentran presentes

en el agua de bebida y ocasionan daño a la salud. El F es un contaminante que ocurre generalmente de manera natural y se ha encontrado en altas concentraciones en aguas subterráneas bajas en calcio y magnesio. La Modificación a la Norma Oficial Mexicana-127-1994 (NOM-127) establece una concentración de 1.5 mg/L como límite máximo permisible para F en agua para consumo humano, de igual manera, la Organización Mundial de la Salud (OMS) (WHO, 2008) mantiene como guía 1.5 mg/L, pero hace la indicación de que cada país deberá considerar: las condiciones climáticas, volumen de agua consumido y otras fuentes de ingesta para establecer su límite nacional, debido a que la norma debe proteger la salud de la población. En México es común encontrar concentraciones de F por encima de estos valores. En la cuenca de SLP, la fuente se encuentra en las rocas volcánicas fracturadas, por lo que durante el movimiento del agua subterránea a través de las fracturas, interacciona con su matriz vítrea y minerales ricos en F como el topacio, con lo que este elemento pasa rápidamente a la solución.

Mundialmente la exposición a F en el agua de consumo representa uno de los mayores retos en salud pública por el número de personas afectadas. Se relaciona principalmente con fluorosis dental, fluorosis esquelética, efectos reproductivos y efectos neurológicos. En nuestro país existe población infantil que presenta fluorosis dental aun cuando la concentración se encuentra dentro del Límite Máximo Permisible (LMP) de 1.5 mg F/L establecido en México, por lo que deberá reconsiderarse si el valor establecido es el apropiado por las condiciones de la población mexicana, ya que debe ser un nivel de seguridad que proteja a la población infantil ante este padecimiento.

En estudios previos realizado por nuestro grupo en el interior del estado de SLP, México, se recolectaron 237 muestras de 33 municipios correspondientes a 157 localidades con más de 500 habitantes y se encontró que el 28.5% de las muestras sobrepasan el LMP para F (Bocanegra Salazar, 2006). Como solución emergente a este problema, con el apoyo de la Secretaría de Desarrollo Social y Regional (SEDESORE), se inició la instalación de plantas purificadoras en algunas comunidades. Sin embargo, se consideró que el poner plantas purificadoras en las comunidades no sería suficiente para lograr disminuir la exposición de sus habitantes a F ya que es indispensable que los miembros de cada comunidad estén convencidos del beneficio que implica el utilizar el agua que se genere en la planta purificadora. Para poder llevar a cabo la participación comunitaria, una alternativa de intervención es un Programa de Comunicación de Riesgos. La comunicación de riesgos (CR) es un proceso interactivo de intercambio de información y

de opiniones entre individuos, grupos e instituciones. Tiene el propósito de que todos conozcan los riesgos a los que están expuestos y participen en su mitigación y prevención.

Objetivos

Objetivo general:

Concientizar a la comunidad de los efectos del flúor en la salud mediante la implementación de un Programa de Comunicación de Riesgos (PCR) para que la comunidad de El Fuerte, Santa María del Río utilice como agua de consumo la generada en la planta purificadora instalada recientemente.

Objetivos Específicos:

- Realizar un análisis de la percepción del riesgo, tanto en la población adulta como en la población infantil de la comunidad de El Fuerte, Santa María del Río, S.L.P.
- Diseñar un PCR para disminuir la exposición al agua contaminada con Flúor en la comunidad.
- Aplicar el PCR a niños, padres de familia y maestros que asistan a centros escolares de la comunidad.
- Cuantificar los niveles de Flúor en orina antes de iniciar y al final del PCR, en niños residentes de la comunidad y participantes en el PCR.
- Llevar a cabo la evaluación de los efectos del PCR.

Metodología

El presente estudio fue de cohorte prospectivo. Se trabajó de enero a noviembre de 2008 en dos centros escolares de la comunidad de El Fuerte, Santa María del Río, SLP, México.

Análisis de la percepción de riesgos:

En la población adulta se realizó mediante la aplicación de un cuestionario. Para la población infantil, el análisis se realizó mediante la aplicación de un cuestionario y por la técnica del dibujo (Torres-Nerio R., Domínguez-Cortinas G., van't Hooft A., Díaz-Barriga F., & Cubillas-Tejeda AC. 2010). En ambos casos, el análisis de percepción de riesgos se

llevó a cabo antes y al final de la implementación del PCR, con el fin de evaluar si hubo cambio en la percepción de riesgos, en hábitos y en conocimientos relacionados con la contaminación del agua de su comunidad con F y sus efectos en la salud.

Diseño del Programa de Comunicación de Riesgos:

La Fuente: Profesores-investigadores, estudiantes de posgrado y estudiantes de licenciatura de la Facultad de Medicina, de la Facultad de Estomatología y de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP).

La Audiencia: Se trabajó con 62 niños y niñas del “*Jardín de Niños José Clemente Orozco*” y con 113 niños y niñas de la “*Escuela Primaria Gabino Barreda*”. El rango de edad fue de 4 a 13 años.

Mensaje: El principal mensaje para los niños fue “*Toma agua de la planta purificadora*”, o bien “*Toma agua de garrafón*”. Además la CR incluyó otras rutas de exposición a F, por lo que otros mensajes fueron: “*No comas pasta dental*” y “*Toma, leche, queso y yogurt*”. Los mensajes para los padres de familia fueron: “*Toma agua de la planta purificadora*” o bien, “*Toma agua purificada*”, “*Cocina con agua purificada*” y “*El hervir el agua no elimina el F*”. Además se abordó el tema de la parasitosis, y se utilizaron los siguientes: “*Lávate las manos antes de comer y después de ir al baño*”, “*Lava las frutas y verduras antes de comerlas*”.

Canales de o medios de comunicación. Para transmitir los mensajes, se utilizaron diversos canales de comunicación, los cuales ya han sido utilizados previamente por nuestro grupo (Torres-Nerio R., Díaz-Barriga F., Carrizales-Yáñez L., Coronado-Salas C., Nieto-Caraveo L., Moreno-Sánchez AR., Barraza-Lomelí L. & Cubillas-Tejeda AC. 2009).

Evaluación del PCR:

La evaluación del PCR se llevó a cabo en dos formas: i) a través del análisis de la percepción de riesgos, aprendizaje y cambio de conductas de los niños y adultos, y ii) a través de la determinación de los niveles de F en orina en lo niños. Para la evaluación no se trabajó con todos los niños que participaron en el PCR, sólo con quienes aceptaron participar voluntariamente.

Resultados y Discusión

a) Cambios de conducta y adquisición de conocimientos

Cuestionario aplicado a los padres de familia: Los resultados obtenidos mostraron que antes del programa la mayoría de ellos no tenía conocimiento acerca de los contaminantes que existen en el agua de la llave, después de éste, el porcentaje de padres que no tenían conocimiento disminuyó. Las respuestas de la mayoría de los padres en cuanto a algún contaminante en el agua de la llave fueron el F(23.53%) y los microorganismos (35.29%). Se encontró un aumento estadísticamente significativo en el porcentaje de padres que supieron que el F es un contaminante después del PCR (Chi-cuadrada= 4.291; $p= 0.0383$; OR= 0.1500; IC del 95%= 0.02994 a 0.7515). Además hubo una disminución en el porcentaje de personas que utilizaban agua de la llave o de pozo para beber, de un 23.53% antes del PCR a un 17.65% después. En el caso del agua que utilizan para cocinar, se encontró una disminución estadísticamente significativa en el porcentaje de personas que utilizaban agua de la llave, de 73.53% a 35.29% (Chi-cuadrada=4.739; $p= 0.0295$; OR= 0.06965; IC 95%= 0.006737 a 0.7201); y por lo contrario, se observó un aumento en el porcentaje de personas que utilizan agua de la planta purificadora para cocinar después del PCR, de 1.47% a 17.65% (Chi-cuadrada= 7.226; $p= 0.0072$; OR= 5.093; IC 95%= 1.643 a 15.789).

Cuestionario aplicado a los niños: Después del programa, los niños demostraron tener conocimiento relacionado con la presencia del F en el agua de la llave. Los niños también demostraron adquirir conocimientos respecto al daño que les causa el F al responder que mancha los dientes, que los enferma y que no los deja pensar (Tabla 1).

Elaboración de dibujos por parte de los niños: Con relación a la pregunta *¿Para qué utilizas el agua?*, se encontró un aumento estadísticamente significativo en el porcentaje de niños que refirieron utilizar más al agua para el aseo personal, de 28.57 a 45.68%, antes y después del PCR respectivamente. Lo anterior se atribuye a toda la información dado sobre higiene personal. En el caso de la pregunta *¿De dónde viene el agua que tomas?*, se pudo apreciar un cambio de conducta en los niños, ya que el porcentaje de niños que refirió consumir agua purificada aumentó del 33.93% al 50.89% después del programa, aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Por otro lado se encontró una disminución estadísticamente significativa en el porcentaje que niños que refirieron utilizar agua no purificada para beber, del 74.24% al 23.46%. Consideramos que

el porcentaje de niños que refieren tomar agua purificada, sigue siendo bajo, pues lo ideal sería que el 100% de los niños lo refirieran. Por esta razón es conveniente el que se sigan reforzando los mensajes de la CR en esta comunidad. Finalmente, con la pregunta *¿Qué cosas del lugar donde vives pueden hacer que te enfermes?*, se encontraron elementos como llaves de agua, niños tomando agua de la manguera y pozos, lo que nos indica que hay una percepción sobre el riesgo de consumir agua de la llave. Además el porcentaje de niños que dibujaron agua no purificada como un riesgo, se incrementó en una forma estadísticamente significativa después del programa.

b) Monitoreo Biológico:

El primer muestreo se realizó durante el mes de Febrero de 2008, antes de proporcionarles cualquier tipo de información. Al término de las actividades del PCR se llevó a cabo el segundo muestreo, durante el mes de Septiembre y Octubre del mismo año. Participaron un total de 41 niños y niñas de los dos centros escolares. Se encontró, tanto en el total de niños, como en los resultados por escuela, una disminución en la media de la concentración de F en la orina, sin embargo no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los casos. En los niños del Jardín de Niños se encontró que en el 57.8% de los niños analizados bajaron los niveles, en el 10.52% permanecieron igual y en un 31.5% aumentó (Figura 1). En los niños de la Escuela Primaria, se encontró que en el 40.9% de los niños se logró bajar los niveles después de la CR, pero en un 59.09% se elevaron después de la intervención (Figura 2). Un dato relevante es que en el grupo de niños en los que subió la concentración de fluoruro en orina, este incremento fue menor a la disminución lograda en el grupo de niños en los que sí disminuyeron las concentraciones de F en orina.

Se realizó un análisis de las concentraciones de F en el agua de la planta purificadora y se constató que es de buena calidad, ya que los niveles de F que se obtuvieron (0.87 ppm) están por debajo del límite máximo permisible (1.5 ppm). Sin embargo la concentración del agua de la llave de la escuela Primaria fue de 3.12 ppm, poco más del doble de lo permitido.

Conclusiones

A pesar de haber logrado la ganancia de conocimientos y cambios de algunos hábitos relacionados con el agua de consumo en la población, los niveles de F en la orina de los

niños que participaron en el programa no disminuyeron de forma significativa, como era el objetivo de este trabajo. Algunos factores que pudieron influir en estos resultados son los siguientes:

- Cuando se llevó a cabo el segundo muestreo, los padres de familia refirieron que la planta purificadora tenía casi dos meses sin funcionar. Ellos mencionaron que a pesar de esta situación, siguieron consumiendo agua embotellada, sin embargo, los resultados obtenidos indican que quizás no fue así. Otra posibilidad, es que al dejar de funcionar la planta purificadora, sí utilizaron agua embotellada para beber, pero no para cocinar, por el alto gasto que implica para ellos el agua embotellada comercialmente.
- El análisis del cambio de hábitos por parte de los padres de familia se llevó a cabo por medio de la aplicación del cuestionario, en el cual, pero una limitante de este trabajo es que no se realizó un estudio observacional, para comprobar que es real lo que refieren los padres.
- A pesar de que los padres de familia utilicen el agua de la planta purificadora, o bien embotellada para consumo de su familia en el hogar, quizás algunos niños sigan consumiendo agua no purificada fuera de éste, o bien, que en las escuelas, el agua a la que tienen acceso no sea la adecuada como se encontró en el agua de la llave de la escuela primaria.
- Consideramos que un factor relevante para que permanezcan la exposición a F en los niños de la comunidad, es la falta de recursos de la población, por lo que quizás, en algunos casos a pesar de conocer el problema de contaminación del agua de su comunidad, no tienen los medios económicos suficientes para disminuir la exposición.

Se buscará, junto con la Secretaría de Salud, la manera de designar a la autoridad responsable para dar el mantenimiento continuo a la planta purificadora, para que ésta se mantenga en óptimas condiciones, y por ende, se proporcione continuamente agua purificada a la comunidad a un precio accesible para ellos.

Tabla 1. Respuestas correctas de los niños después del Programa de Comunicación de Riesgos y resultados de la prueba de Chi-cuadrada al comparar la frecuencia de respuestas correctas antes y después del Programa de Comunicación de Riesgos.

Pregunta	Respuestas	Chi Cuadrada	p	OR	IC 95%
¿Qué es el Flúor?	Está en la pasta. Algo que enferma. Un veneno Algo que ensucia el agua. Un veneno que está en las piedras	25.524	0.0001	0.009956	0.0005548 – 0.1787
¿Dónde puede haber Flúor?	En el agua de la llave. En el agua contaminada. En las piedras. En la pasta de dientes. En los ríos.	32.292	0.0001	0.01080	0.001257 – 0.09273
¿Cómo puede entrar el Flúor en tu cuerpo?	Comiendo pasta de dientes. Tomando agua de la llave.	22.128	0.0001	0.02051	0.002448 – 0.1719
¿Qué daño puede causar el Flúor?	Mancha los dientes. Enferma/ hace mal. No deja pensar.	4.404	0.0359	0.1504	0.02852 – 0.7929
¿Cómo puedes protegerte del Flúor?	No comiendo pasta No tomando agua de la llave Tomando agua purificada	14.877	0.0001	0.05668	0.01133 – 0.2836

Figura 1. Concentración de F en orina en los niños del Jardín de Niños José Clemente Orozco que participaron en los muestreos biológicos, antes y después del PCR.

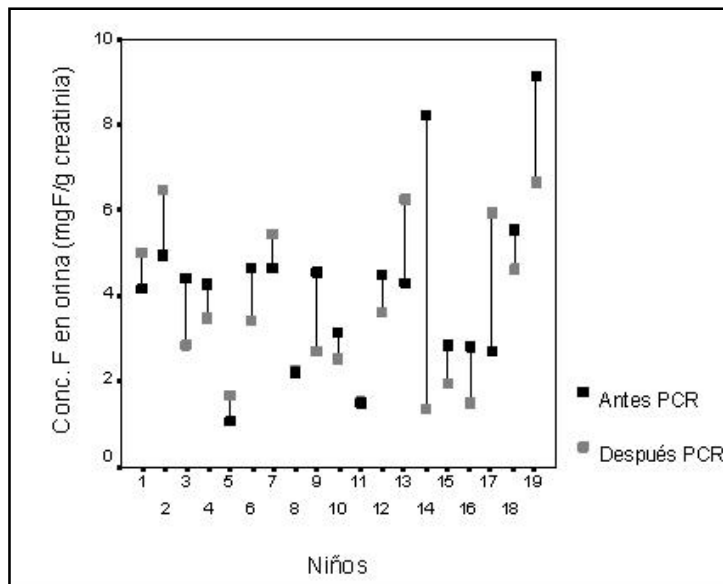
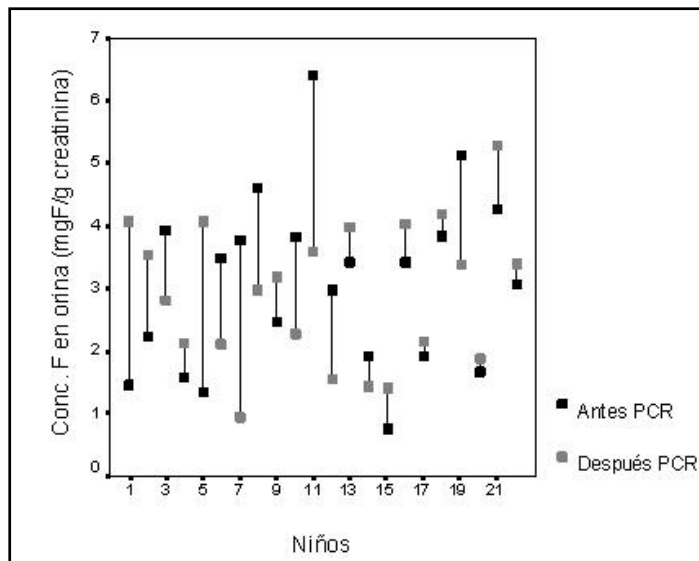


Figura 2. Concentración de Flúor en orina en los niños de la escuela Primaria Gabino Barreda que participaron en los muestreos biológicos, antes y después del PCR.



Referencias

- Bocanegra Salazar Melissa. (2006). Evaluación de riesgo en salud por la exposición a fluoruro y arsénico en agua de pozo para consumo de las zonas altiplano, centro y media del estado de San Luis Potosí. Tesis de Maestría en Ciencias Ambientales. Programa Multidisciplinario de Posgrado de Ciencias Ambientales UASLP.
- WHO. Guidelines for drinking-water quality, third edition, incorporating first and second addenda. (2008). http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3rev/en/index.html
- Torres-Nerio R., Domínguez-Cortinas G., van't Hooft A., Díaz-Barriga F., y Cubillas-Tejeda AC. (2010). Análisis de la percepción de la exposición a riesgos ambientales para la salud, en dos poblaciones infantiles, mediante la elaboración de dibujos. *Salud Colectiva* 6(1):65-81.
- Torres-Nerio R., Díaz-Barriga F., Carrizales-Yáñez L., Coronado-Salas C., Nieto-Caraveo L., Moreno-Sánchez AR., Barraza-Lomelí L. y Cubillas-Tejeda AC. (2009). Diseño y aplicación de un Programa de Comunicación de Riesgos para la salud ambiental infantil en un sitio contaminado con plomo y arsénico. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*. Disponible en: http://www.abrasco.org.br/cienciaesaudecoletiva/artigos/artigo_int.php?id_artigo=4319

Agradecimientos

Se agradece al Fondo de Apoyo a la Investigación (FAI) de la U.A.S.L.P., por el apoyo económico brindado a través del Convenio C07-FAI-11-23.59., y del Convenio No. C07-FAI-11-1.37. A las autoridades municipales, de los centros, a los niños y padres de familia de El Fuerte por su participación.