

CONCENTRACION DE FLUOR EN ORINA EN TRES ESCUELAS RURALES Y ANALISIS DE LAS TRES MARCAS COMERCIALES DE SAL DE COCINA DEL MUNICIPIO DE LA UNION, ANTIOQUIA*

Clara Patricia Monroy B.; Liliana Morales Z.; Federico Vélez M.

Palabras Claves: Sal, Flúor en orina.

RESUMEN

Durante mucho tiempo se ha utilizado la fluorización del agua y de la sal como medidas preventivas masivas. En Colombia desde 1.984 se está adicionando el flúor a la sal de cocina.

Este estudio describe las concentraciones de flúor en la orina de una población rural. Igualmente, hace el análisis de muestras de sal de cocina recogidas en la misma zona.

La muestra fue de 64 niños, entre los 6 y 11 años, que se dividieron en dos subgrupos: de 6 a 8 años y de 9 a 11 años. Se recolectaron dos muestras: en la mañana y después del almuerzo. Se estudiaron mediante el método directo para análisis de flúor con electrodo específico. Para las muestras de sal se utilizó el método del electrodo del ión específico.

El flúor está llegando a la comunidad estudiada. En todos los grupos hubo un incremento en la concentración de flúor en el grupo de 6 a 8 años después del almuerzo.

La concentración de flúor en la sal varió en todas las marcas.

INTRODUCCION

Por varias décadas el flúor ha sido utilizado como recurso preventivo de la caries dental. Para el efecto puede aplicarse en forma tópica (enjuagues, dentífricos y geles) o puede incorporarse sistémicamente por medio de la sal, el agua, comprimidos o alimentos.⁽¹⁾

Inicialmente el flúor se empezó a adicionar al agua como medida preventiva masiva. Posteriormente, por una serie de estudios, se llegó a la conclusión de que la sal podría ser un mejor vehículo para la administración del flúor.⁽²⁾

En Colombia la fluoruración de la sal comenzó en el año de 1.984, como resultado de un estudio realizado en cuatro comunidades de Antioquia, el cual tuvo una duración de ocho años.⁽³⁾

Este estudio pretende determinar, por medio del análisis de orina, la presencia de flúor en algunos niños del área rural del municipio de La Unión, Antioquia, a partir de la base de que el flúor está llegando a la población por medio de la sal.

Por otra parte, el trabajo informa sobre el análisis de las concentraciones de flúor en diferentes marcas comerciales de sal de cocina recogidas aleatoriamente en el mismo municipio.

* Investigación para optar al título de Odontólogo, CES, Medellín, 1.994.

REVISION DE LA LITERATURA

El flúor es un elemento simple que pertenece al grupo de los halógenos, formadores de sales. Actúa en la prevención de la caries dental, ya que se deposita en el esmalte produciendo mayor resistencia de éste contra la acción de los ácidos.⁽¹⁾

La fluoruración del agua potable empezó en 1.945 en seis ciudades de Estados Unidos y Canadá.⁽⁴⁾

En Colombia la fluoruración comenzó en 1.948 con la aplicación tópica del fluoruro de sodio, medida que permitió, para 1.953, una reducción de caries del 39.5%. En 1.953, en Girardot (Cundinamarca) se realizó por primera vez en Colombia la fluoruración de un acueducto. Esta medida se extendería luego a otros municipios del país.⁽⁵⁾

En 1.962 se inició un estudio sobre la fluoruración de la sal de cocina en cuatro comunidades de Antioquia (Montebello, Armenia, San Pedro y Don Matías). Dicho estudio tuvo una duración de ocho años, y en 1.972 se obtuvieron las siguientes conclusiones:⁽⁶⁾

- La sal de cocina es un buen vehículo para hacer llegar el flúor a la comunidad.
- El flúor incorporado a la sal de cocina previene la caries dental entre un 60 y un 75%, similar a lo logrado con el flúor adicionado al agua.
- La dosis eficaz es de 200 mg. de ión flúor por kg. de sal de cocina.

Otro estudio significativo, realizado en 384 escolares entre 6 y 11 años procedentes de diferentes estratos socio-económicos, demostró que la sal cumplía el objetivo de servir eficazmente como vehículo del flúor, pero los niveles encontrados en la orina de la población no alcanzaban los niveles óptimos.

Por otra parte, se observaron diferencias en la excreción de flúor en los diversos grupos de edades estudiados.⁽⁷⁾

MATERIALES Y METODOS

Se escogieron 64 niños varones de tres escuelas rurales del municipio de la Unión, Antioquia, con edades entre 6 y 11 años.

Para depositar la muestra se utilizaron recipientes estériles de polietileno, con un agregado de 0.5 gr. de timol para evitar el crecimiento bacteriano y la fermentación.

Los 64 niños se dividieron en grupos según la edad y la escuela, así:

- Escuela "La Almería".

Dos grupos de 8 niños de 6 a 8 años.
Dos grupos de 8 niños de 9 a 11 años.

- Escuela "Quebrada Negra".

Un grupo de 8 niños de 6 a 8 años.
Un grupo de 8 niños de 9 a 11 años.

- Escuela "Buenavista".

Un grupo de 8 niños de 6 a 8 años.
Un grupo de 8 niños de 9 a 11 años.

A cada niño se le tomaron dos muestras: la primera en horas de la mañana (10:30 a 11:00am) y la segunda después del almuerzo (1:00 - 2:00pm).

El mismo día se compraron tres marcas distintas de sal de cocina en tres expendios del municipio, donde se presume que hace mercado la mayoría de la población. Las muestras se llevaron al Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia, donde fueron analizadas. Las muestras de orina se analizaron por el método directo para análisis de flúor con electrodo específico de sal, así: se preparó una solución madre de fluoruro de 100 ppm (stock)

y luego un "standard" de 10 ppm por dilución de la solución concentrada; a partir de ésta se hizo una curva de calibración que un microprocesador lee, sacando la pendiente frente a la cual se leen las muestras (se utilizan 10 ml. de ésta, más 10 ml. de Tisab*).

Las muestras de sal se analizaron por medio del método de ión específico, así: se disolvieron 3.0526 gr. de fluoruro de potasio en un litro de agua desionizada. A partir de esta solución se prepararon disoluciones con concentraciones de 0.5 ppm. A 10 ml. de cada estándar se les adicionaron 10 ml. de Tisab. Estas soluciones se colocaron en agitadores magnéticos y se introdujeron los electrodos de referencia de ión específico de flúor.

Realizado el procedimiento, y según los resultados que muestra el equipo, se hacen los análisis y cálculos necesarios.

MANEJO ESTADISTICO

Se trabajó con valores absolutos y valores relativos. Los valores relativos fueron obtenidos para observar la variación del flúor después del almuerzo.

Se obtuvieron promedios ponderados para observar la concentración típica o representativa en cada grupo de edad y en el total.

RESULTADOS

CUADRO 1. PROMEDIO DE CONCENTRACION DE FLUOR EN ORINA ANTES Y DESPUES DEL ALMUERZO POR GRUPOS DE EDAD Y PORCENTAJE DE INCREMENTO, ESCUELAS ALMERIA, QUEBRADA NEGRA Y BUENAVISTA, MUNICIPIO DE LA UNION, PRIMER SEMESTRE DE 1.994.

ESCUELA	6 - 8 AÑOS		9 - 11 AÑOS		TOTAL	
	ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES
Almería	0.474	0.699	0.426	0.695	0.450	0.697
% Incremento	*****	47.5	*****	63.1	*****	54.9
Q. Negra	0.382	0.743	0.416	0.460	0.399	0.601
% Incremento	*****	94.5	*****	10.6	*****	50.6
Buenavista	0.332	0.830	0.310	0.476	0.321	0.653
% Incremento	*****	150	*****	53.6	*****	103
TOTAL	0.416	0.743	0.394	0.518	0.405	0.662
% Incremento	*****	78.8	*****	47.5	*****	63.5

Nota: Los promedios presentados son ponderados.
- Al comparar el grupo de edad 6-8 años con el de 9-11 años, se observa un porcentaje de incremento en la concentración de flúor en la orina, mayor en

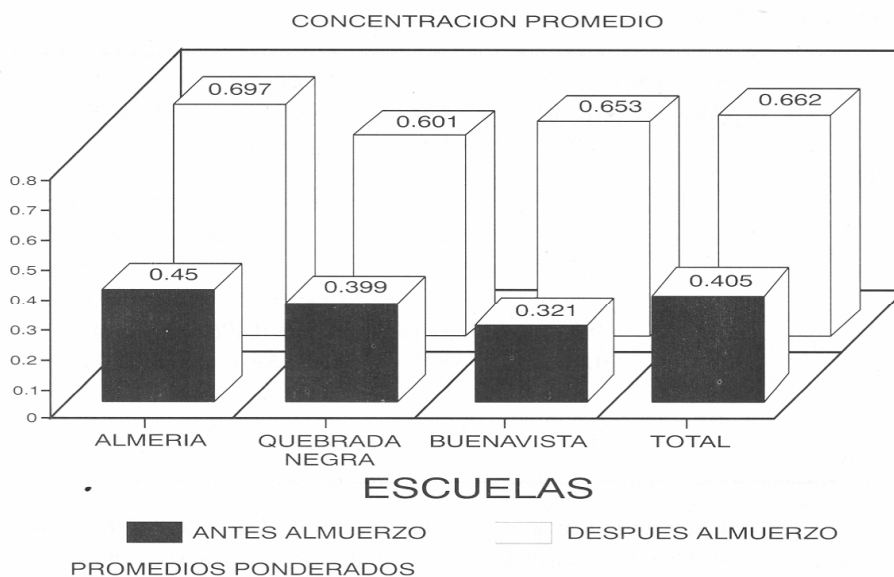
los niños de 6-8 años que en los de 9-11 años. También se observa que la concentración de flúor en la orina aumentó después del almuerzo en todos los niños.

*Tisab: Contiene un sistema buffer acético-acético y ph 5.0 - 5.5, con lo cual se evitan interferencias y se obtienen lecturas confiables.

CUADRO 2. HORA DE RECOLECCION DE ORINA (ANTES Y DESPUES DEL ALMUERZO) ESCUELAS ALMERIA, QUEBRADA NEGRA Y BUENAVISTA, MUNICIPIO LA UNION PRIMER SEMESTRE DE 1.994

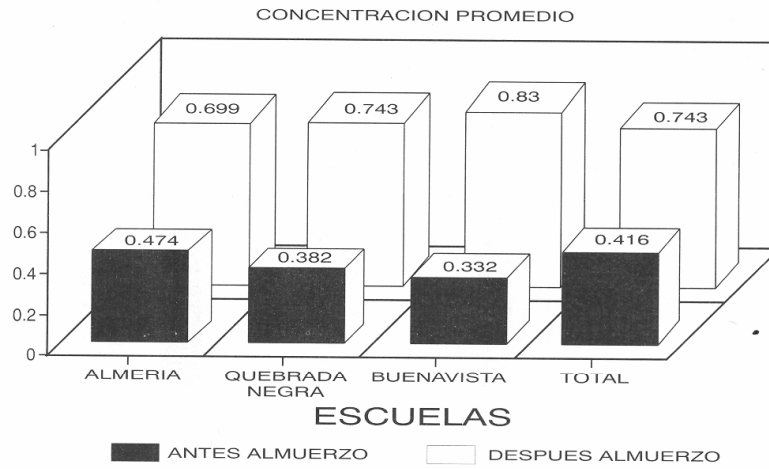
ESCUELA	ANTES	DESPUES	% INCREMENTO	TIEMPO PROCESO (Horas)
Almería	10:00-10:30 am.	1:00-2:00 pm.	54.9	3
Q. Negra	10:30-11:00 am.	1:00-2:00 pm.	50.6	3½
Buenavista	10:30-11:00 am.	12:30-1:00 pm.	103.4	2

CONCENTRACION DE FLUOR EN ORINA ANTES-DESPUES GRUPO DE NIÑOS ESCOLARES, LA UNION, 1994



La concentración promedio de flúor en la orina es mayor en todas las escuelas después del almuerzo. Esto se debe a la ingestión de sal

**CONCENTRACION DE FLUOR EN ORINA ANTES-DESPUES
GRUPO DE NIÑOS DE 6-8 AÑOS, LA UNION, 1994**

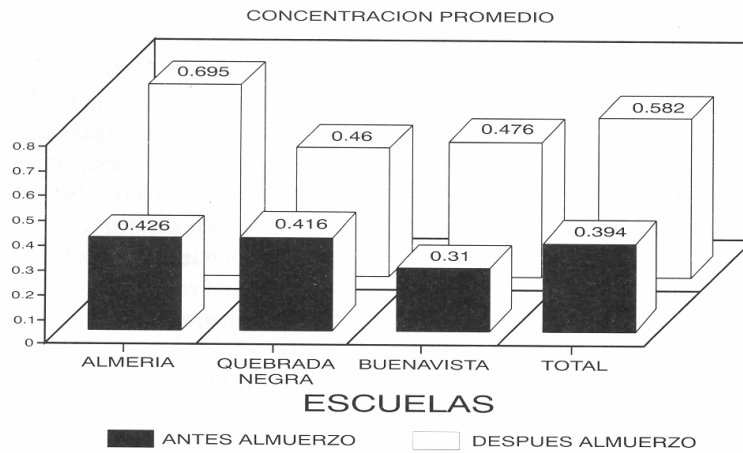


PROMEDIOS PONDERADOS

Muestra un aumento en la concentración de flúor en la orina de los niños de 6-8 años, después del almuerzo.

El mayor incremento se observó en los niños de la escuela Buenavista.

**CONCENTRACION DE FLUOR EN ORINA ANTES-DESPUES
GRUPO DE NIÑOS DE 9-11 AÑOS, LA UNION, 1994**



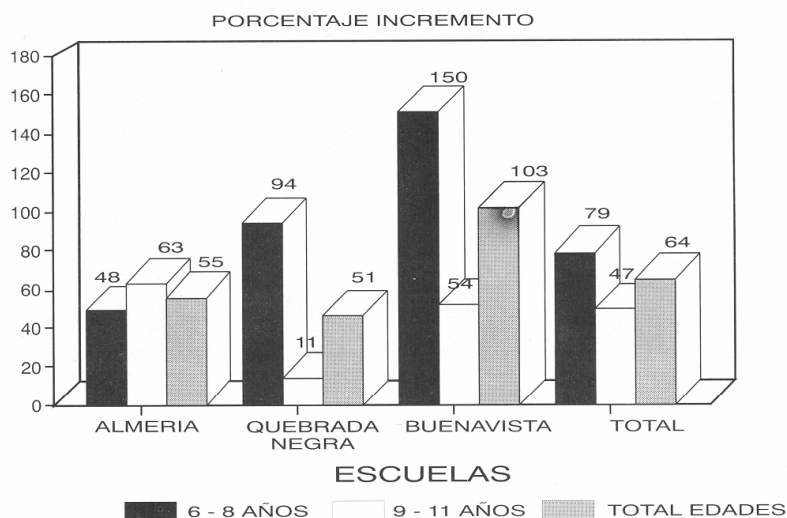
PROMEDIOS PONDERADOS

También muestra un aumento en la concentración de flúor en la orina del grupo de 9-11 años, después del almuerzo.

El mayor incremento corresponde a la escuela Almería y el menor a Quebrada Negra.

El total de incremento en la concentración de flúor en orina en los niños de 9-11 años es de 0.2.

CONCENTRACION DE FLUOR DESPUES DE ALMUERZO PORCENTAJE DE INCREMENTO



En la escuela Buenavista la concentración de flúor después del almuerzo es mayor en el grupo de 6 a 8 años.

En la escuela Quebrada Negra la concentración de flúor en orina después del almuerzo es menor en todos los niños.

RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE FLUOR EN LA SAL

Se recogió sal de cocina de tres marcas diferentes y los resultados fueron:

- Sal Nevado (Frñja Verde)

Flúor = 50.0 ppm

Yodo = 3.2 ppm

- Sal tomada a granel (Apel Mesada)

Flúor = 0.0 ppm

Yodo = 3.2 ppm

- Sal tomada a granel Cartagena (Mamonal)

Flúor = 105 ppm

Yodo = 29 ppm

El análisis de estas muestras indica que la concentración, tanto de flúor como de yodo, es irregular

y pone de presente hechos tan anómalos como que la sal de Apel Mesada no contiene flúor ni yodo, mientras que la sal de Cartagena (Mamonal) contiene 105 ppm de flúor y 29 ppm de yodo, por debajo de lo recomendado, ya que la concentración de flúor en la sal de cocina debe ser de 200-220 ppm y la de yodo de 50-100 ppm, de acuerdo con los parámetros establecidos por la OMS.

DISCUSION

Los hallazgos de este estudio realizado en tres escuelas rurales del municipio de la Unión, Antioquia demuestran que el flúor se está excretando por la orina. Sin embargo, no se puede asegurar a ciencia cierta que la sal es el vehículo por medio del cual llegó el flúor a la población.

Para determinar si la sal es el vehículo se debe controlar su consumo, supervisando que cumpla con las normas técnicas estipuladas. No se puede descartar completamente la posibilidad de que el flúor esté llegando por medio de la sal a la comunidad, porque en este estudio se observó que algunas sales comerciales recolectadas en la región, contenían flúor, aunque no en la cantidad establecida.

El flúor también pudo haber llegado a los niños por medio de alimentos que lo contengan o por la ingestión de enjuagues, topicaciones y dentífricos.

El estudio realizado por Guzmán y López⁽⁷⁾ en tres escuelas de Medellín en 1.989 demostró que el flúor estaba siendo excretado por la orina en niños de 6-11 años, lo mismo que en este estudio. Sin embargo, ellos no recolectaron una segunda muestra después del almuerzo y concluyeron que el flúor estaba llegando por medio de la sal. Lo que se hizo en este estudio fue tomar una muestra antes de almuerzo y otra después, encontrándose que en la segunda había mayor presencia del ión flúor, lo que lleva a sospechar que sí se está ingiriendo por medio de la sal.

En el estudio realizado por Mejía, Vélez, Espinal y Aguirre (1.976) sobre la factibilidad de la sal como vehículo para la administración del flúor se encontró, como en éste, que la sustancia era excretada por la orina. Otro hecho importante fue que determinaron la cantidad de flúor que había que agregarle a la sal para que actuara de manera preventiva (180 ppm). Las sales estudiadas en el presente estudio no cumplen en ningún caso con la norma establecida ya que se encontraron niveles de 0, 50 y 105 ppm.

Para estar completamente seguros de que el flúor está llegando por medio de la sal se debe supervisar que la que se consuma cumpla la norma técnica de 180 ppm, análisis de dieta y escoger una población donde se esté seguro de que no hay medidas preventivas en las que se use el flúor.

CONCLUSIONES

- Los análisis de laboratorio demuestran que el flúor se está excretando en la orina. No se puede asegurar que este hallazgo se deba únicamente a la ingestión del flúor por medio de la sal.
- Ninguna marca de sal presenta las cantidades óptimas estipuladas por el Decreto 2024 de 1.984.
- Las concentraciones de flúor en la orina, después del almuerzo, resultaron mayores en las tres escuelas. Esto se debe, posiblemente, al consumo de sal y/o a los alimentos.
- Se encontró mayor eliminación de flúor en la orina en el grupo de 6-8 años.

BIBLIOGRAFIA

1. ADLER, P., ARMSTRONG, D. y SINGER, L. Fluoruros y salud. Organización Mundial de la Salud. Ginebra, 1.972.
2. WESPI, H. J. Fluor-Vollsalz zur krypt and caries de kampfung. Benna Schuabe and Co. Basel/Stuttgart, 1.956.
3. RESTREPO, Darío., MEJIA, Raúl. Investigación sobre la fluoruración de sal de cocina en cuatro municipios de Antioquia, Colombia. 1.964-1.972.
4. FLOREZ T., John A. Aspectos epidemiológicos de la fluoruración. Ed. Universidad de Antioquia. pp. 67-71, Medellín, 1978.
5. HERAZO A., Benjamín. Fluoruros. 1ª edición. Ed. Monserrate Ltda. Bogotá, 1988.
6. MARTHALER, T.M., La fluoruración en el ámbito colombiano. En: Revista Salud Mundial.
7. GUZMAN, A., LOPEZ, A. Estudio descriptivo de la concentración de flúor en orina en niños de tres escuelas de Medellín. Tesis de Grado. CES Medellín, 1.989.