

Revista Estomatológica Herediana

ISSN: 1019-4355

rev.estomatol.herediana@oficinas-  
upch.pe

Universidad Peruana Cayetano Heredia  
Perú

Arana Sunohara, Ana S.

Mapeo de sal con flúor en los mercados de la provincia de Trujillo utilizando el sistema de  
información geográfica

Revista Estomatológica Herediana, vol. 16, núm. 1, enero-junio, 2006, pp. 5-8

Universidad Peruana Cayetano Heredia  
Lima, Perú

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=421539345002>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

## Artículo Original

# Mapeo de sal con flúor en los mercados de la provincia de Trujillo utilizando el sistema de información geográfica

Ana S. Arana Sunohara

Docente del Departamento Académico de Odontología Social. Facultad de Estomatología. Universidad Peruana Cayetano Heredia

## Correspondencia

Ana S. Arana Sunohara  
Departamento Académico de Odontología Social  
Av. Honorio Delgado 430 - Lima 31, Perú  
Teléfono: (511) 319-0000 (2466)  
e-mail: aaranas@upch.edu.pe

## Aceptado para publicación :

16 de octubre del 2006

Arana AS. Mapeo de sal con flúor en los mercados de la provincia de Trujillo utilizando el sistema de información geográfica. Rev Estomatol Herediana 2006; 16(1):5 - 8.

### RESUMEN

Objetivo: Determinar la disponibilidad de sal con flúor en los mercados de la provincia de Trujillo. Materiales y métodos: Se visitaron 34 mercados en los 11 distritos que conforman la provincia, se registró la marca y el contenido de flúor en las bolsas de sal. Se analizó en el laboratorio el contenido de flúor en una bolsa de cada marca para confirmar la información detallada en la etiqueta. Resultados: Se comercializaba sal con flúor en todos los mercados visitados. Sin embargo, al interior de los mercados, un 36,6% de los 205 puestos de venta comercializaba sal sin flúor. Conclusiones: Es necesario asegurar el contenido adecuado de flúor en la totalidad de la sal de consumo humano que se comercializa en Trujillo. El Sistema de Información Geográfica (SIG) es una herramienta útil para visualizar información de salud bucal.

Palabras clave: FLUORUROS / CLORURO DE SODIO DIETÉTICO / CARIAS DENTAL / GEOGRAFÍA.

**Mapping of fluoridated table salt in markets of Trujillo province using the geographic information system.**

### ABSTRACT

Objective: To determine the availability of table salt with fluoride in the markets of Trujillo province. Materials and Methods: The researchers visited 34 markets of the 11 districts in the province. The brand and fluoride content of the salt bags on sale at each stand in each market was registered. The fluoride content of each brand was analyzed at the laboratory. Results: Salt with fluoride was commercialized in the 34 markets visited. However, within the markets, 36.6% of vendors commercialized salt with no fluoride, or below the legal values. Conclusions: A system of epidemiological surveillance is needed to ensure the adequate content of fluoride in salt for human consumption. SIG is a useful tool to analyze oral health information.

Keywords: FLUORIDES / DIETARY SODIUM CHLORIDE / DENTAL CAVITIES / GEOGRAPHY.

## Introducción

El agua, la sal y la leche son los vehículos más frecuentemente utilizados para la administración sistémica de fluoruros. La efectividad de estos compuestos ha sido demostrada ampliamente en la literatura científica, siempre que sean administrados en las dosis y frecuencias adecuadas para cada vía de administración (1,2).

La adición de flúor a la sal de consumo se inició en el Perú en 1985 cuando mediante el Decreto Supremo N° 015-84-SA, se obligó a las empresas dedicadas al procesamiento y comercialización de la sal a añadir flúor a este producto (3). En la misma década, otros países de la región como Jamaica y Costa Rica iniciaron también programas de fluoruración, los cuales, reportan importantes beneficios en la salud dental de su población. Entre 1984 y 1985, la caries dental en Jamaica se redujo en 84% (4), mientras en que Costa Rica se redujo en 70% en los niños de 12 años de

edad entre 1988 y 1999 (5,6).

Sin embargo, el efecto del programa en la salud dental de los peruanos es desconocido. Una de las razones para ello, ha sido la ausencia de estudios o un sistema de vigilancia epidemiológica para determinar los cambios en la salud dental de la población una vez implementado el programa.

Este sistema debería asegurar la dosificación apropiada de fluoruro en la sal para alcanzar la máxima protección contra la caries dental con el mínimo riesgo de producir fluorosis dental. Para ello, el sistema de vigilancia debería incorporar el concepto de monitoreo que consiste en el seguimiento periódico de las actividades fundamentales del programa, el cual se realiza a través de la observación y medición continua de determinadas variables y sus indicadores.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) clasifica las actividades básicas del sistema como de monitoreo biológico y monitoreo químico (7). En-

tre las actividades de monitoreo biológico se incluyen aquellas que permiten la evaluación periódica de la ingesta de fluoruros y su impacto en los humanos. Estas incluyen los estudios de caries y fluorosis dental, estado nutricional y excreción urinaria de flúor.

Las actividades de monitoreo químico incluye las actividades que sirven para detectar la presencia de flúor en la sal y el agua, por ser la principal fuente natural de flúor. La concentración de flúor en la sal debe cumplir las normativas nacionales, que en el Perú, establecen que la sal de consumo humano debe tener una concentración de 200 ppm (8). El monitoreo debe comprender tanto los momentos de producción, almacenamiento, distribución y comercialización del producto en los mercados.

Ante la ausencia de información sobre los efectos y funcionamiento del programa, investigadores independientes han producido información que, aunque con limitaciones metodológicas,

han puesto en evidencia la inconsistencia en la disponibilidad de sal con flúor en los mercados del país (9-11). Por tanto, el propósito de este estudio fue determinar la disponibilidad de sal con flúor en los mercados de la provincia de Trujillo, departamento de La Libertad, utilizando tecnología del Sistema de Información Geográfica (SIG) para la visualización de los resultados.

## Materiales y Métodos

Este es un estudio transversal realizado en agosto del 2005, en los once distritos de la provincia de Trujillo: Trujillo, El Porvenir, Florencia de Mora, Huanchaco, La Esperanza, Laredo, Moche, Poroto, Salaverry, Simbal y Víctor Larco Herrera. Trujillo es una de las doce provincias que conforman el Departamento de La Libertad, ubicado en la costa norte del país.

El marco muestral fue confeccionado a partir de una lista de mercados solicitados a la municipalidad provincial de Trujillo. Esta lista incluyó todos los mercados municipales y privados así como supermercados, mini-mercados y auto-servicios. Estos fueron divididos según su tamaño y tipo, en mercados grandes (mercados municipales y privados) o pequeños (auto-servicios y mini-mercados). En todos los distritos con excepción de Trujillo distrito, se visitaron todos los mercados de cada distrito, con la excepción de Poroto, donde en lugar de mercado había dos tiendas.

En el caso del distrito de Trujillo, se seleccionó una muestra que incluyó la totalidad de mercados grandes y se seleccionaron al azar, mediante muestreo sistemático, los de tamaño pequeño. En el presente estudio, se denomina mercado al agrupamiento de vendedores, los cuales expenden sus productos en puestos de venta individuales, pero que están reunidos bajo algún sistema de asociación reconocido, y ocupan un área común. Los puestos de venta, por lo general se encuentran organizados en secciones, según el tipo de producto que expenden.

Dos equipos, de dos observadores cada uno, visitaron los mercados. Un equipo visitó los mercados de Trujillo

distrito, mientras que el otro visitó los distritos restantes. Una vez en el mercado, los observadores visitaron sistemáticamente todos los puestos de venta de la sección de abarrotes, comenzando por el identificado con la menor numeración en esa sección. Se utilizó un formulario para registrar la marca, contenido de flúor y nombre del fabricante de cada bolsa de un kilogramo de sal para el consumo humano expendedido en cada puesto de venta del mercado.

La disponibilidad de fluoruro en cada bolsa fue registrada mediante la lectura de los ingredientes detallados en la etiqueta del producto y fue registrada como una variable dicotómica (sí/no). Se asumió que el contenido del paquete correspondería al de la etiqueta. Adicionalmente, para confirmar este supuesto, se compró al azar, una bolsa de sal de cada marca, cuyo contenido fue analizado en el laboratorio de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional de Trujillo para determinar el contenido de flúor. El método de análisis utilizado fue el potenciométrico de ión selectivo (12).

Los datos fueron procesados en una hoja de cálculo del programa Excel, y luego transportados al programa ARC Map de ARC GIS 9.0 para su ubicación geográfica. Los SIG son una tecnología informática que ayuda a visualizar y analizar datos de salud y otros, en relación a una información geográfica determinada.

## Resultados

Se visitaron un total de 205 puestos de venta en 34 mercados y dos tiendas

de 11 distritos de toda la provincia. La tabla 1 resume el número de mercados visitados y el número total de puestos de venta visitados en cada distrito (Tabla 1).

**Tabla 1.** Número de mercados (y puestos de venta en cada uno) en los 11 distritos de la provincia de Trujillo

Distrito	Mercados	Puestos de venta
	n	n
Trujillo	20	89
El Porvenir	1	5
Florencia de Mora	3	20
Huanchaco	1	6
La Esperanza	3	35
Laredo	1	17
Moche	1	4
Poroto	0	2
Salaverry	1	8
Simbal	1	3
Víctor Larco Herrera	2	16
Total	34	205

En total se hallaron 10 marcas de sal en la provincia (Tabla 2). La marca encontrada con mayor frecuencia en todos los distritos fue "Sal Yodada de Mesa" de EMSAL/Química del Pacífico. "Sal Yodada de Mesa" y "Pirámide", fueron las únicas marcas en cuya etiqueta el flúor figuraba como ingrediente. En el caso de "Pirámide" sin embargo, el contenido de flúor señalado en la etiqueta era de 0,200ppm y su contenido según el análisis químico, de 6,19 ppm de flúor. En otras siete marcas el flúor no figuraba como ingrediente en la etiqueta. Adicionalmente, se encontró sal a granel.

**Tabla 2.** Marcas de sal en las bolsas de 1kg que se comercializan en Trujillo y su concentración en ppm

Marca	Productor	Concentración de flúor (ppm)
Yodada de mesa	Empresa de la SAL	152,68
Pirámide	Productos Costeñita S.A.C	6,19
La Liberteña	Procesadora de Alimentos Santa Elisa	4,52
Salcita Varsal	Nilo Vargas	2,41
sal a granel	Desconocido	2,19
Super Saladita	Procesadora de Alimentos MG	1,97
Norsal	Empresa de la SAL	1,92
Elita Sal	Productos Alimenticios Purita Sal	1,71
Costa Sal	Productos Sandoval	1,53
Marsal	Procesadora de Alimentos Nazareno	1,30

Los resultados del análisis químico del contenido de fluoruro en cada una de las marcas de sal recogidas (diez en total) indicaron que la concentración de flúor en la marca "Sal Yodada de Mesa" de EMSAL fue 152,68 ppm, mientras que la concentración de flúor en las otras marcas estuvo en el rango de 1,30 a 6,19 ppm, muy por debajo de lo señalado en la norma nacional.

Al analizar la disponibilidad de flúor en la sal por distrito, se encontró que en los 34(100%) mercados visitados se comercializaba sal con flúor (EMSLA) en al menos un puesto de venta. De 205 puestos de venta observados, 130(63,4%) comercializaban sal con flúor exclusivamente, 43(21,0%) sal con y sin flúor, y 32(15,6%) sal sin flúor exclusivamente (Tabla 3).

## Discusión

Según los resultados de este estudio, la sal con flúor está disponible en todos los mercados de la provincia de Trujillo en algún grado. Sin embargo, existe un porcentaje de puestos de venta en estos mercados, donde se comercializa sal sin flúor. Si bien la metodología de muestreo utilizada en el presente estudio difiere de investigaciones previas llevadas a cabo con el mismo fin, los hallazgos confirman lo hallado por otros investigadores quienes observaron en los mercados sal de consumo con niveles de flúor por debajo de lo establecido (9-11).

Estos hallazgos confirman el hecho de que existirían productores de sal que no cumplen con la normativa peruana, que obliga a las empresas a agregar flúor

a la sal de consumo humano. Según el presente estudio, la mayoría de empresas se encuentran en esta situación, toda vez que sólo una marca cumplía con lo establecido en la norma. Esto significa que nueve de un total de diez empresas comercializan sal sin flúor en Trujillo, las cuales cubren aproximadamente un tercio del mercado.

Esta situación es común a la de otros países como México que también ha reportado problemas con el etiquetado de las bolsas de sal, en donde sólo el 75% de bolsas recogidas en un muestreo en la ciudad de México, hacía referencia al contenido de flúor en la sal. En ese caso, se encontró que el 36,2% de bolsas contenían flúor en cantidades muy pequeñas o no lo contenían (13).

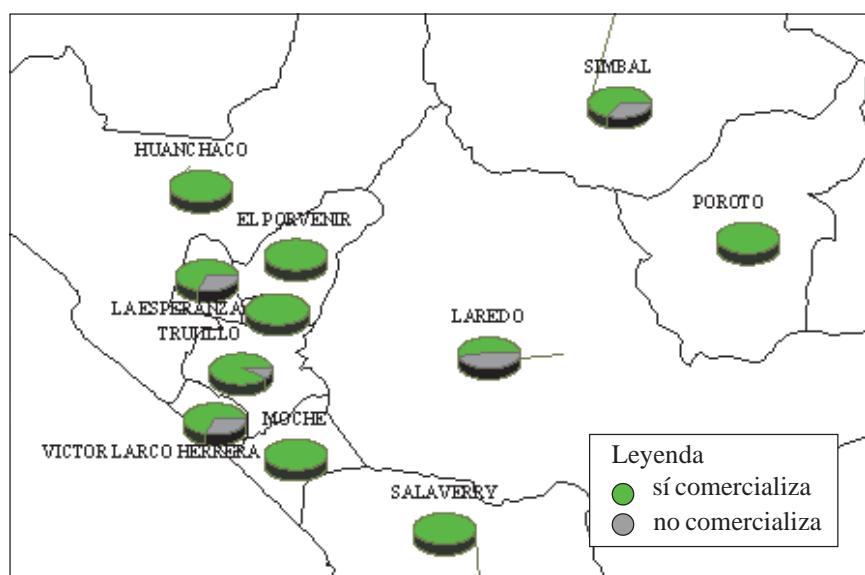
De los resultados del presente estu-

**Tabla 3.** Número y porcentaje de puestos de venta que comercializan sal con y sin flúor en los mercados de Trujillo

Distrito	Sal con flúor exclusivamente n (%)	Sal con flúor y sin flúor n (%)	Sal sin flúor exclusivamente n (%)	Total n
Trujillo	68 ( 76,4)	14(15,7)	7 ( 7,9)	89
El Porvenir	5 (100,0)	0	0	5
Florencia de Mora	11 ( 55,0)	9(45,0)	0	20
Huanchaco	6(100,0)	0	0	6
La Esperanza	11 ( 31,4)	13(37,1)	11(31,4)	35
Laredo	7 ( 41,1)	2(11,7)	8(47,1)	17
Moche	4(100,0)	0	0	4
Poroto	2(100,0)	0	0	2
Salaverry	8(100,0)	0	0	8
Simbal	2 ( 6,6)	0	1(33,3)	3
Victor Larco Herrera	6( 37,5)	5(31,2)	5 (31,3)	16
Total	130 ( 63,4)	43(21,0)	32(15,6)	205

Cuando se analiza la información por número de puestos de venta que comercializaban sal con flúor en cada distrito (incluye los que comercializaban sal con flúor exclusivamente y sal con flúor y sin flúor al mismo tiempo), se observa que en 5 de los 11 distritos se comercializaba sal con flúor en el 100% de los puestos de venta (El Porvenir, Huanchaco, Moche, Poroto y Salaverry).

En el extremo se encuentra el distrito de Laredo, en donde sólo el 52,9% de todos los puestos de venta comercializaban sal con flúor, como se puede ver en la figura 1 elaborada con SIG.



**Fig. 1.** Proporción de puestos de venta que comercializan sal con flúor

dio se puede deducir, que la cobertura de sal en la provincia de Trujillo es parcial. Cuando se adiciona la proporción de puestos que expenden sal sin flúor ya sea de manera exclusiva o en combinación con sal con flúor, se encuentra que el 36,6% de los puestos de mercados visitados, comercializa sal sin flúor, dejando a una proporción importante de la población desprotegida de los efectos preventivos del flúor. Esto pone evidencia la necesidad de implementar un sistema de monitoreo que supervise la producción y comercialización de la sal en el territorio nacional, para asegurar que la sal llegue en la cantidad adecuada al total de la población objetivo.

La utilización de tecnología para la visualización geográfica de información es una herramienta útil para el análisis de información sanitaria. En este caso, fue utilizada para proyectar el porcentaje de puestos de venta que comercializaban sal con flúor (Fig. 1). Sin embargo, es una herramienta útil para la visualización de otras variables relacionadas a la salud bucal, como podrían ser las que conforman el sistema de vigilancia epidemiológica del programa de fluoruración de la sal, entre otras.

## Referencias bibliográficas

1. Craig GC. Fluorides and the prevention of dental decay: a statement from the Representative Board of the British Dental Association. *Br Dent J* 2000; 188(12):654.
2. Centers for Disease Control and Prevention. Recommendations for using fluoride to prevent and control dental caries in the United States. Fluoride Recommendations Work Group. CDC; 2001
3. Ministerio de Salud del Perú. Decreto Supremo 015-84-SA. MINSA, 1984
4. Estupinan-Day SR, Baez R, Horowitz H, Warpeha R, Sutherland B, Thamer M. Salt fluoridation and dental caries in Jamaica. *Community Dent Oral Epidemiol* 2001; 29(4):247-52.
5. Salas-Pereira MT. Prevalencia de la caries dental en escolares de 12 años en Costa Rica. Fluoruración al día 1991;1:11-14
6. Ministerio de Salud, de Costa Rica. Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud. Encuesta Nacional de Salud Oral, 1999. Informe Técnico. Tres Ríos: INCIENSA; 2000
7. Panamerican Health Organization. Promoting Oral Health: The use of salt fluoridation to prevent dental caries. Scientific and Technical Publication 615. PAHO, 2005
8. Ministerio de Salud del Perú. Resolución Ministerial 0131-85-SA. MINSA, 1985
9. Trevejo M. Determinación de la concentración del ión flúor y otros compuestos químicos en los tipos de sal de consumo humano disponibles en un asentamiento humano en Lima, Perú. [Tesis de Bachiller]. Lima : Universidad Peruana Cayetano Heredia; 1995
10. Gálvez M. Concentración de flúor en las sales disponibles en Puno, Perú [Tesis]. Lima: Universidad de San Martín de Porres. Facultad de Odontología; 1995.
11. Dávalos E. Concentración de ión flúor en agua y sal de consumo humano en diversos departamentos del Perú [Tesis de Bachiller]. Lima: Universidad de San Martín de Porres. Facultad de Odontología; 1998.
12. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 11th ed. Washington, DC;1970:405-411
13. Cervantes G, Jaramillo RD, Andrade L, Juárez P, López R, Sánchez W, et al. Flúor contenido en la sal para consumo humano distribuida en la ciudad de México. *Boletín Oficina Sanitaria Panamericana* 1995; 119(3).