



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**ESTOMATOLOGÍA**

CONCENTRACIÓN DE FLUORURO EN SAL PARA  
CONSUMO HUMANO DISPONIBLE EN UNA MUESTRA DE  
MERCADOS Y SUPERMERCADOS DEL DISTRITO DE  
INDEPENDENCIA, DEPARTAMENTO DE LIMA, PERÚ,  
2018

FLUORIDE CONCENTRATION IN SALT FOR HUMAN  
CONSUMPTION AVAILABLE IN A SAMPLE OF MARKETS  
AND SUPERMARKETS IN THE DISTRICT OF  
INDEPENDENCIA, DEPARTMENT OF LIMA, PERU, 2018

TESIS PARA OPTAR POR EL TITULO PROFESIONAL DE  
CIRUJANO DENTISTA

**AUTORES**

Daniela Minerva Evangelista Carpio  
Angela Yoshy Tanaka Bustamante

**ASESORES**

Flor de Maria Pachas Barrionuevo

**CO- ASESORES**

Francisco José Orejuela Ramirez

LIMA - PERÚ  
2021



## **JURADO**

Presidente: Mg. Pablo César Sánchez Borjas  
Vocal: Mg. Esp. Roberto Antonio León Manco  
Secretario: C. D. Carol Mónica Zavaleta Boza

Fecha de Sustentación: 26 de marzo de 2021

Calificación: Aprobado

## **ASESORES DE TESIS**

### **ASESOR**

Mg. Flor de María Pachas Barrionuevo

Departamento Académico de Odontología Social

ORCID: 0000-0003-0431-4755

### **CO-ASESOR**

C.D. Francisco José Orejuela Ramírez

Departamento Académico de Odontología Social

ORCID: 0000-0002-9790-9071

## **DEDICATORIA**

A Dios por bendecirnos con salud, fuerza y unión permitiendo así cumplir las metas y lograr nuestro objetivo.

A nuestros Abuelos, Padres y Hermanas, por ser los pilares fundamentales de nuestro desarrollo personal y profesional, por los buenos valores, ejemplos de perseverancia y constancia, además de su apoyo incondicional y su gran amor.

## **AGRADECIMIENTOS**

Nuestro especial agradecimiento está dirigido a unos excelentes profesionales asesora Mg. Flor de María Pachas Barrionuevo y co-asesor Francisco José Orejuela Ramírez por la motivación, orientación y apoyo incondicional durante el proceso de investigación y realización de esta tesis.

Asimismo, a los que formaron parte de nuestro juicio de expertos y a quienes nos apoyaron durante este proceso.

Finalmente, agradecemos cada consejo y apoyo incondicional recibidos a lo largo de estos últimos años de los profesores y compañeros que han sido parte de nuestra formación académica.

## **FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

Autofinanciado

## **DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS**

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

## TABLA DE CONTENIDOS

	<b>Pág.</b>
I. Introducción	1
II. Objetivos	7
III. Materiales y Métodos	8
IV. Resultados	12
V. Discusión	13
VI. Conclusiones	18
VII. Referencias Bibliográficas	19
VIII. Tablas, gráficos y figuras	23
Anexos	25

## RESUMEN

**Antecedentes:** El control de calidad de la concentración de flúor en la sal de consumo humano, es una garantía de la disponibilidad de un micro elemento nutricional y además preventivo para disminuir la prevalencia de caries dental en la población. En Perú, las entidades responsables no efectúan este monitoreo.

**Objetivo:** Determinar la concentración de fluoruros en sal de mesa de marcas comercializadas en el distrito de Independencia, departamento de Lima-Perú.

**Métodos y Materiales:** Estudio descriptivo, transversal y observacional. La población está conformada por una base de datos con registros de la concentración de flúor de sal procedente de una muestra de conveniencia, de un total de 10 paquetes de 9 distintas marcas de sal de consumo humano captadas de diversos establecimientos autorizados (mercados y supermercados) entre Mayo-Junio 2018, como parte de una experiencia formativa de pregrado en el campo de salud pública bucal. **Resultados:** Solo el 36% de las marcas de sal comercializadas en el distrito de Independencia cumplieron con la Norma Técnica Peruana. Las marcas que estuvieron dentro del rango permitido fueron: Lobos, PuraSal, Bell's, Metro. **Conclusión:** Se concluye que la población de Independencia está expuesta al consumo de sal fluorada con y sin las concentraciones óptimas.

**Palabras claves:** Concentración de flúor, marcas de sal, salud bucal, prevención (DeCS).

## ABSTRACT

**Background:** Quality control of the concentration of fluoride in salt for human consumption is a guarantee of the availability of a nutritional microelement and also preventive to reduce the prevalence of dental caries in the population. In Peru, the responsible entities do not carry out this monitoring. **Objective:** Determinate the concentration of fluoride in salt of brands marketed in the district of Independencia, department of Lima-Peru. **Methods and Materials:** Descriptive, cross-sectional, observational study. The population consisted of a database with records of the fluoride concentration of salt from a convenience sample of a total of 10 packages of 9 different brands of salt for human consumption collected from various authorized establishments (markets and supermarkets) between May-June 2018. **Results:** Only 36% of the salt brands marketed in the district of Independencia complied with the Peruvian Technical Standard. The brands that were within the permitted range were: Lobos, PuraSal, Bell's, Metro. **Conclusion:** It is concluded that the population of Independencia is exposed to fluoridated salt consumption with and without optimal concentrations.

**Keywords:** Fluoride concentration, salt brands, oral health, prevention. (DeCS).

## I. INTRODUCCIÓN

En el año 2003 la Organización Mundial de la Salud (OMS), nuevamente reporta que la enfermedad de caries dental continúa siendo una de las enfermedades más prevalentes a nivel mundial, como consecuencia de múltiples factores como la ingesta de azúcar, hábitos inadecuados de higiene bucal, frecuencia de cepillado y la exposición inapropiada de fluoruros, entre otros (1). Se estima que la caries dental afecta del 60% al 90% de los niños en edad escolar; además, la Federación Dental Internacional (FDI) reporta que la caries dental no atendida en dientes permanentes tiene una carga global de 40% (1,2). En la mayoría de países en vías de desarrollo se observan niveles elevados de caries dental en los que no se han establecido programas preventivos comunitarios de atención oral (3).

En el Perú, la caries dental ocupa el segundo lugar de morbilidad general en la consulta externa de los establecimientos del Ministerio de Salud en todo el país, debido a que, según el último estudio epidemiológico a nivel nacional realizado en los años 2001-2002, la prevalencia de caries dental es de 90.4%; además, que el CPOD a los 12 años es de aproximadamente seis, lo cual, según la Organización Panamericana de Salud (OPS) es un país en emergencia sanitaria en salud bucal (4, 5).

Por otro lado, diversos estudios han demostrado que las políticas públicas de promoción y prevención de la salud, contribuyen a disminuir esta enfermedad; una de las estrategias por elección a nivel mundial es el flúor, el cual es un mineral que previene la caries dental, considerando que, en concentraciones correctas en saliva,

optimiza el proceso de remineralización sobre la hidroxiapatita del esmalte dentario, además de ser inhibidor enzimático de bacterias de la placa bacteriana (6, 7, 8).

El primer reporte de eficacia de esta medida, surge a mitad de la década de 1940 con la fluorización de los suministros de agua potable como una de las primeras medidas preventivas establecidas en Estados Unidos, lo cual resultó reduciendo a la mitad la experiencia de caries de los niños. En 1958, la OMS decretó la fluorización del agua, en consecuencia, los países con elevados niveles de caries dental implementaron programas para el tratamiento del agua. Sin embargo, existía el inconveniente de que no en todos los países era factible cumplir con esta norma, porque el sistema de distribución de agua era muy complejo y no siempre accesible a toda la población (6, 9). Como solución para abarcar a toda la población mundial, se propuso imitar la fluorización del agua en términos de exposición e ingesta de flúor por medio de tabletas de flúor para agua, agua embotellada de manantial, sal fluorada, leche, pasta dental fluorada, enjuagues bucales con flúor, y el flúor tópico aplicado por profesionales de la salud (10, 11, 12).

Por consiguiente, la OMS ha decretado que cada país tiene la obligación de establecer uno de estos vehículos de flúor como medida preventiva, el cual toda la población tenga acceso (13).

En el Perú se dispone la sal de consumo humano, como fuente principal de yodo y flúor. El 1 de junio del año 1984 se publicó el Decreto Supremo N° 015-84-SA (14), el cual establece que todas las empresas productoras de sal para consumo humano están en la obligación de adicionar flúor al contenido. Posteriormente aprobadas las

normas realizadas por la Dirección de Salud Bucal del Ministerio de Salud, el 6 de marzo 2006 se publicó la Norma Técnica Peruana desarrollada por el MINSA, la cual determina que el contenido permisible de flúor en sal debe oscilar entre 200 a 250 ppm o mg/kg de sal; además, de indicar que el agente que incorpora la sal con el fluoruro debe ser el fluoruro de potasio (KF) y el método de adición debe ser por vía húmeda, reglamentariamente. Adicionalmente, establece que el contenido del rotulado de los envases de sal debe comprender el nombre del producto, el contenido de fluoruros expresados en ppm por kilogramo de sal, método usado para la adición de fluoruros, y cantidad de la fuente de estos compuestos expresados en mg/kg de sal, entre otras (15).

Este sistema debe asegurar la dosificación adecuada en las empresas productoras de sales fortificadas, debido a que la presencia constante de adecuadas concentraciones de fluoruro reduce significativamente la caries dental; sin embargo, estas concentraciones son disipadas rápidamente de la cavidad oral, por esta razón es necesaria su permanencia continua para seguir favoreciendo el proceso de remineralización (16, 17). Por otro lado, si se ingieren valores elevados al establecido puede ser perjudicial para el organismo, causando fluorosis dental (18); además de efectos sobre el sistema renal, gastrointestinal e inmune, efectos sobre la reproducción y genotoxicidad del fluoruro ingerido (19).

Es por ello que, en la Normativa se otorga la responsabilidad de realizar la vigilancia epidemiológica al Departamento General de Epidemiología del Ministerio de Salud. La vigilancia epidemiológica, según la Organización Panamericana de Salud (OPS), se define como el estudio dinámico continuo del estado de salud y de los factores que lo modifican, para determinar los cambios

ocurridos en el estado de salud de la población. Dentro de las actividades básicas del plan de vigilancia epidemiológica se encuentra el monitoreo de los programas de fluorización de sal, el cual incluye el monitoreo biológico y químico; el primero se encarga de evaluar periódicamente el impacto de la ingesta de sal y como influye en la salud, se realizan exámenes y/o estudios a la población como el análisis de excreción de flúor en la orina, el índice de CPOD y el grado de fluorosis dental; y, el químico es un procedimiento que detecta la presencia del flúor en el agua o sal y se utiliza por elección, el método potenciométrico (8).

Según el Reglamento Técnico para la fortificación de la sal para consumo humano con yodo y flúor, el órgano responsable de la vigilancia nutricional es el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN), el cual debe cumplir con la responsabilidad de verificar la calidad de los insumos para la fortificación con yodo y flúor. El control de calidad del producto permite monitorear y evaluar las exigencias conducentes a alcanzar un estado nutricional de la población, favorece las capacidades de los productores y al personal de las Direcciones Regionales de Salud (DIRESAS) y Direcciones de Redes Integradas de Salud (DIRIS) para garantizar la yodación y fluorización de la sal. La Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), cumple la función de realizar la vigilancia sanitaria de los establecimientos de fabricación y almacenamiento de la sal, además de aplicar las medidas de seguridad y sanciones a los infractores (15, 20).

La normativa indica que los tipos de sal para consumo humano se deberán extraer de fuentes naturales, tales como: salineras marinas, aguas saladas de surgente natural y minas de sal gema (15). Es fundamental que para la producción de sal se

debe asegurar que el cloruro de sodio sea extraído evitando su contaminación con otras sustancias y posteriormente lavada de manera prolija para liberarla de sustancias extrañas (20, 21).

Además, se exige que el rotulado debe contener la información esencial del producto (Anexo 4). Es necesario asegurar un envasado y embalaje adecuado según el reglamento; por lo cual, el material del envase y embalaje debe ser impermeable, resistente al producto y no cederá sustancias nocivas, ni contaminantes o modificadores de los caracteres organolépticos. Está prohibido la fabricación de éstos con material reciclado (15).

Otra medida importante para el correcto almacenamiento, transporte y venta es evitar la exposición a la lluvia, humedad excesiva o a la luz solar directa en todas de las fases (21).

En cuanto a investigaciones en este campo, en Perú, existen escasos estudios que analicen la concentración de flúor en sal. En el año 2003, Alvarado halló que 44% de las muestras de sal de consumo humano disponibles en Lima estaban por fuera de los rangos óptimos, según la recomendación de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) (22).

Un estudio colateral sobre el conocimiento de los beneficios del flúor en sal la identificación de las marcas que contienen flúor y la frecuencia de consumo, realizado por Chumpitaz en Chiclayo-Perú mostró que existe un bajo nivel de conocimiento y un reducido número de marcas contienen flúor, se sugiere que las autoridades del MINSA, actores sociales involucrados, deberían consolidar

políticas y acciones organizadas de difusión respecto al consumo de sal fluorada, así como monitorear el sistema nacional de vigilancia que garantice un control de calidad del producto (23).

En el año 2017, Jauregui halló que sólo 55% de muestras de sal de la marca Marina y el 50% de Emsal vendidas en Lima-Perú, contenían concentración estándar de acuerdo a Norma Técnica Peruana (NORMA NTP 209.015). Situación preocupante debido al no cumplimiento de la normativa establecida por el gobierno (24).

Por esta razón, el propósito del estudio fue determinar la concentración de fluoruros en sal de marcas comercializadas en establecimientos autorizados, como mercados y supermercados de un distrito del cono norte como es Independencia, departamento de Lima-Perú, 2018.

## **II. OBJETIVOS**

### **Objetivo general:**

Evaluar la concentración de flúor en sal para consumo humano disponible en mercados y supermercados del distrito de Independencia, departamento de Lima, Perú.

### **Objetivos específicos:**

1. Determinar la concentración de flúor en sal para consumo humano disponible en mercados y supermercados del distrito de Independencia, según la marca.
2. Contrastar si la concentración de flúor en sal para consumo humano disponible en mercados y supermercados del distrito de Independencia según la marca, respeta lo establecido por la Norma Técnica Peruana-209.015.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### **Diseño de estudio:**

Estudio descriptivo, transversal, observacional, y retrospectivo.

#### **Población**

Base de datos con registros de los 10 paquetes de 9 marcas de sal de consumo humano que fueron analizados en un laboratorio de UPCH, en período Mayo-Junio 2018.

La data se obtuvo como parte de un ejercicio académico con estudiantes de pregrado en un curso de la carrera de Estomatología (Odontología Social II del año 2018).

Los paquetes de sal de las distintas marcas fueron adquiridos aleatoriamente de los establecimientos comerciales del distrito de Independencia, Lima, Perú (Anexo 1).

La base de datos fue revisada y se analizó si contenían la información completa para ser incluido en el presente estudio.

#### **Definición operacional de variables**

El estudio evaluará tres variables (Anexo 2)

- a) **Concentración de flúor:** Es la cantidad de unidades de sustancia que hay en el conjunto (23). Operacionalmente, será el valor de la concentración de flúor registrado en la base de datos. Es una variable cuantitativa, de razón. Unidad de medida partes por millón (ppm).

- b) **Marcas de sal:** Es la señal que se hace o se pone a algo para distinguirlo, o para denotar calidad o pertenencia (25). Operacionalmente, será la denominación registrada en la base de datos procedente del paquete de sal de consumo. Es una variable cualitativa politómica, nominal. Variable cualitativa, tipo nominal. Las categorías de marcas de sal serán reportadas por el sistema.
- c) **Lugar de Procedencia:** Es el origen de donde nace o se deriva algo (26). Operativamente será el nombre del establecimiento de venta de acuerdo a su eslogan registrado en la base de datos. Variable cualitativa, tipo nominal. Las categorías serán las denominaciones registradas en el sistema.

### **Procedimientos y técnicas**

Se solicitó la autorización al jefe del Departamento Académico de Odontología Social (Anexo 3) el uso de la base de datos del registro del análisis de flúor de la sal comercializada en los alrededores del C.S. Tahuantinsuyo Bajo que se realizó como parte del curso de Odontología Social II del año 2018.

La base de datos contuvo información de las variables estudiadas. El procedimiento técnico se explica en el informe del curso de Odontología Social. El cual indica las fases de recopilación de bolsas de sal mediante la compra directa en mercados y supermercados de la zona, una unidad por marca comercial y toma de 3 muestras por paquete. En la descripción del procedimiento de laboratorio se indica la fase de homogenizado, con prueba de duplicado mediante la técnica del ion selectivo a flúor por el laboratorio de la Facultad de Estomatología de la UPCH. Los resultados

fueron recopilados en una base de datos del Departamento Académico de Odontología Social.

Este trabajo revisó la base de datos y verificó datos completos para procesarlos en el presente estudio.

### **Aspectos éticos de la investigación**

El proyecto de investigación fue registrado y se solicitó aprobación en la Unidad Integrada de Gestión de Investigación, Ciencia y Tecnología de las Facultades de Medicina, de Estomatología y de Enfermería de la UPCH. Luego de inscripción en SIDISI, con código 200733, pasó a la aprobación del Comité Institucional de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (CIE-UPCH) el 4 de setiembre el 2020.

Los hallazgos del estudio se publicarán en una revista científica y se agradecerá a la Unidad Departamental de Odontología Social y al personal del Laboratorio de Lince.

### **Plan de análisis**

Se realizó el análisis univariado de la Concentración de Flúor de cada Marca de Sal según Lugar de Procedencia, obteniendo la media aritmética y desviación estándar.

Se utilizó el programa Stata 16.0 para determinar la distribución normal por cada Marca de Sal se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk,

Se comparó los valores obtenidos por cada Marca de Sal con el cumplimiento de la Norma Técnica utilizando la Prueba T de Student para una muestra a un nivel de confianza de 95% (27).

#### IV. RESULTADOS

La base de datos contiene información de 10 paquetes de sal, producidas por nueve diferentes empresas, procedentes de dos mercados y dos supermercados del distrito de Independencia, Lima-Perú en el año 2018, respectivamente (Anexo 2, 3).

El 40% de los paquetes de sal estudiados cumplen con la Norma Técnica Peruana de mantener los valores de fluoruros entre 200-250 ppm (Lobos, PuraSal, Bell's, Metro), el 60% incumple la ley. Del 60% el 20% presenta valores elevados a la norma establecida (Sal Marina), mientras que, el 40% restante (TorreSal, La Cholita, VrizaSal, Misal) posee valores menores a lo establecido por el MINSA (Anexo 2, 3).

La concentración de flúor en la sal Lobos, PuraSal, Bell's, Metro se encuentra dentro del rango permitido con respecto a la Norma Técnica Peruana de flúor, obteniendo valores estadísticamente significativos ( $p < 0.05$ ) (Tabla 1).

La concentración de flúor en la sal TorreSal, La Cholita, VrizaSal, Misal, Marina (mercado y supermercado) se encuentran fuera del rango permitido con respecto a la Norma Técnica Peruana de flúor, obteniendo valores estadísticamente no significativos ( $p < 0.05$ ) (Tabla 1).

## V. DISCUSIÓN

La presente investigación expuso que, en todos los mercados y supermercados, donde se recolectaron las muestras de sal, que son accesibles para la población del sector de Independencia; se halló que menos del 50% de la totalidad de las marcas comerciales cumple los límites establecidos por la normativa en el país (NORMA NTP 209.015). Cabe resaltar que la OPS recomienda rigurosamente que todos los programas de fluorización deben ser evaluados bajo las normas establecidas y disponer de controles de calidad periódicamente, para garantizar una óptima dosificación de flúor en el producto (8).

En el caso de la sal Marina, pudimos contrastar la concentración de flúor contenida en el paquete de sal, la cual estuvo disponible tanto en mercados como en supermercados del distrito de Independencia, observamos que no existe diferencia entre los resultados porque ninguno de los dos paquetes de sal respeta lo establecido por la Norma Técnica Peruana-209.015.

De acuerdo con Estupiñán, el sistema de monitoreo y vigilancia epidemiológica son fundamentales dado que evalúa el nivel de eficiencia de un programa de fluorización y garantiza que la concentración de flúor sea carioprofiláctica sin ser perjudicial para el organismo de la población. Las posibles variantes permiten plantear soluciones alternativas para implementar medidas correctivas y cumplir con los objetivos establecidos inicialmente (8).

La Norma Técnica Peruana-209.015, del año 2016, establece que la concentración de flúor en sal de mesa debe ser de 200 - 250 ppm. Esta investigación no permite

asegurar que los organismos locales supervisen el control de calidad de la sal de mesa con flúor. Según la norma N°12 del Art. 28, el MINSA a través de la Dirección de Salud Bucal, se debe verificar la adición del flúor a la sal de consumo humano mediante monitoreos epidemiológicos al inicio, durante y al final del programa (14).

Es así que, Mariño y colaboradores refieren que el programa de fluorización sería un medio rentable para el gobierno y las personas, para controlar la caries dental en el Perú (28). Ello se evidencia con la disminución de la experiencia de caries a un 50%, en el estudio de efectividad del flúor en sal que realizó Marthaler (10).

Es probable que, debido a la limitada vigilancia epidemiológica por parte de las instituciones del gobierno, el limitado control de los productos que no cumplen con las normas (productos de venta informal) y las diferencias de costos a los consumidores, genere que existan muchas personas que consuman sal sin los niveles de flúor establecidos, generando un factor que limita los efectos de reducción de caries dental (20).

En Perú, el empleo de la sal con flúor se estableció por ser una alternativa viable, segura y costo-efectiva, unido al mayor beneficio en la reducción de la caries dental (29, 30). No obstante, la economía de mercado en el Perú promueve la libre competencia entre las empresas por las preferencias del consumidor, lo que resulta en una amplia gama de marcas, calidades, precios, entre otros. (31).

El problema de una falta de vigilancia por parte de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) y CENAN causa que existan numerosas marcas de sal

comercializadas informalmente, las cuales no cumplen con los estándares para ser de consumo humano, exponiendo a riesgos para la salud (20).

El estudio más reciente de flúor en la sal en nuestro medio fue en el 2017, Jauregui detectó que la concentración promedio de fluoruros en la sal de mesa Emsal fue de 246.57 ppm y de sal Marina fue de 240.19 ppm; sin embargo, el 40% presentó valores de fluoruros por encima de lo permitido por la NTP y solo el 15% por debajo de este valor (24). Actualmente la empresa Quimpac S.A. no produce dos marcas diferentes de sal; sino una sola marca registrada con la denominación Marina Emsal. Los hallazgos de este estudio resultaron ser próximos al de Jauregui, (valor de 300.9 ppm, D.E. de 16.1). Sin embargo, el estudio de Jauregui tuvo mayor variación en los resultados porque su muestra fue más amplia y fueron obtenidas de diferentes lugares de procedencia.

Por otro lado, investigaciones que exploran la conciencia y conocimiento de la población sobre el consumo de sal fluorada, muestran resultados desalentadores. Picasso y cols. en el 2014 encontraron que el 83.8% de padres de familia de un distrito de Lima Metropolitana (Chorrillos) no tenían conocimiento sobre la existencia de la sal fluorada y solo el 8.5% de la población estaba informado sobre el flúor contenido en la sal que adquiere; igualmente la mayoría de los encuestados no revisaba la etiqueta (32). En el 2016, Huayta, encontró que el 75.8% de pobladores del departamento de Piura, no conocía la existencia de la sal fluorada y solo el 12.3% sabía que “fortalece los dientes”. El 24.2% no revisan la etiqueta (33). Ello indicaría que la entidad responsable no controla ni difunde la normativa sobre la sal a la población. A pesar de que este estudio no exploró en este aspecto, ambos

estudios evidencian que la mayoría de la población desconoce lo que consume, además de ignorar los efectos beneficiosos del flúor.

De la misma manera, en el 2017, Tapia afirma que existe una relación entre el nivel de conocimiento y la aceptación del consumo de la sal fluorada; es así que la mayoría de los encuestados (77.9%) señalan están predispuestos a la aceptación de la sal fluorada como medio preventivo de la caries dental (34). Lo cual indicaría que probablemente el nivel de conocimiento de la población respecto a la sal fluorada influye significativamente sobre su consumo periódico. En este sentido, Rodríguez halló que los padres de familia de niños de 4 a 8 años de una Institución Educativa en Quito, con bajo nivel de conocimiento, pobre actitud positiva, generalmente no tienen práctica en el consumo de la sal fluorada (35).

La sal yodada y fluorada es un medio preventivo, relativamente barato en el mercado local de Lima-Perú y de fácil acceso, con un costo aproximado de S/ 1.54 por kilogramo (36). El distrito de Independencia es considerado populoso, donde el 16.9% es clasificado como pobre (37). De acuerdo al Instituto Peruano de Economía (IPE), el 20.5% de la población peruana fue clasificada en condición de pobreza desde un enfoque monetario, en el año 2018. Este grupo está conformado por aquellos que tienen la necesidad de priorizar sus necesidades básicas y ubicar en segundo plano su salud (38). Pese a que, un gran porcentaje de la población tiene los ingresos suficientes para sustentar económicamente su salud, continúa sin priorizarla, por lo cual, el índice de CPOD permanece con valores elevados (aproximadamente de seis, a los 12 años), con la posibilidad de identificar el nivel

de educación, como la causa principal de este problema y no solo de condición económica (5, 38).

Esta investigación analizó menor cantidad de datos a diferencia de otras investigaciones en otros contextos, no recopilando información sobre el conocimiento de la población acerca del flúor, así como los precios del mercado local, limitando la comprensión de este tema. Sin embargo, es probable que la suma de factores contribuyan a que la población de Independencia no cuente con productos de calidad, para adoptar una conducta preventiva en la adquisición de sal fluorada, tales como la distribución, la comercialización/publicidad, la fijación de precios, el correcto rotulado del producto, las capacitaciones que brinda el estado para que el consumidor sea cuidadoso al leer el producto antes de adquirirlo y además comprenda la importancia del consumo. Adicionalmente la ausencia de un monitoreo del análisis de fluoruros en sal en el país es una tarea pendiente (26, 39).

Finalmente, la ausencia de una política firme de control y vigilancia de las sales con flúor repercute en los niveles de caries dental. El MINSA reporta que la caries dental ocupa el segundo lugar de morbilidad general en la consulta externa y la carga de enfermedad es alta, un 90, 4% de prevalencia y el índice de CPOD a los 12 años es cerca de seis, siendo encasillados según la OPS como un país en estado de emergencia sanitaria en salud bucal (4, 5). Por ello, fortalecer la política pública es una tarea pendiente del Estado y las instituciones que forman futuros odontólogos responsables de impulsar acciones de promoción de la salud a la población para la reducción de la caries dental (40).

## **VI. CONCLUSIONES**

Esta investigación determinó que el 44.4% de las marcas de sal (Lobos, PuraSal, Bell's y Metro) comercializadas en el distrito de Independencia, contienen flúor añadido en una concentración promedio de 230.2 ppm de flúor cumpliendo de esa manera el rango establecido por la Norma Técnica Peruana (200 - 250 ppm).

Encontramos que en los mercados se encuentran mayor cantidad de marcas de sal que no cumplen con el parámetro de la Norma Técnica y solo 2 de 7 paquetes la respetaron. Se concluye que la población de Independencia está expuesta al consumo de sal fluorada con y sin las concentraciones óptimas.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Petersen PE. The World Oral Health Report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century—the approach of the WHO Global Oral Health Programme. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2003;31(Suppl 1):3–23.
2. Federación Dental Internacional. *The Challenge of Oral Disease.* 2nd ed. Brighton, RU: Myriad Editions; 2015.
3. Petersen PE, Lennon MA. Effective use of fluorides for the prevention of dental caries in the 21st century: the WHO approach. *Community Dent Oral Epidemiol* 2004; 32: 319–21.
4. Ministerio de Salud. Dirección General de Salud de las Personas. Salud Bucal. [Internet] Solicitado el 30/06/20. Disponible en: [https://www.minsa.gob.pe/portalweb/06prevencion/prevencion\\_2.asp?sub5=13](https://www.minsa.gob.pe/portalweb/06prevencion/prevencion_2.asp?sub5=13)
5. Ministerio de Salud. Dirección General de Epidemiología - en un país en emergencia sanitaria en salud bucal Disponible en: <http://www.dge.gob.pe/boletin.php>
6. Whelton HP, Spencer AJ, Do LG, Rugg-Gunn AJ. Fluoride Revolution and Dental Caries: Evolution of Policies for Global Use. *J Dent Res.* 2019; 98(8): 837-846.
7. Ten Cate JM, Featherstone JDB. Mechanistic Aspects of the interactions Between Fluoride and Dental Enamel. *Critical Reviews in Oral.* 1991; (3) 283-296.
8. Estupiñán S. *Promoting Oral Health: The use of salt fluoridation to prevent dental caries.* Washington D.C: Scientific and Technical Publication 615, PAHO; 2005.
9. Wespi H. The history of Salt fluoridation. In: *Salt Fluoridation 1986.* Pan American Health Organization. Scientific Publication No. 501.
10. Marthaler T, Mejía R, Tóth K, Viñes J. Caries-preventive salt fluoridation. *Caries Res.* 1978;12 Suppl 1:15-21.
11. Petersen PE. World Health Organization global policy for improvement of oral health: World Health Assembly 2007. *Int Dent J.* 2008; 58(3):115–121.
12. Sosa M. Evolución de la fluoruración como medida para prevenir la caries dental. *Rev Cubana Salud Pública.* 2003; 29(3): 268-74.
13. Marthaler TM, Petersen PE. Salt fluoridation – an alternative in automatic prevention of dental caries. *International Dental Journal.* 2005; 55, 351-358.

14. Ministerio de Salud. Programa de Prevención Masiva de la Caries Dental Mediante la Fluoruración de la Sal de Consumo Humano. Decreto Supremo N° 015-84-SA. Acceso [05.11.2019] Disponible en: [http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/384\\_PROG79.pdf](http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/384_PROG79.pdf)
15. Norma Técnica Peruana Sal Para Consumo Humano. 2da ed. INDECOPI, 2006.
16. Carrillo C. Desmineralización y remineralización. El proceso en balance y la caries dental. Revista Adm. 2010; 67 (1): 30-2
17. Pollick HF. Salt fluoridation: a review. J Calif Dent Assoc 2013; 41: 395-7.
18. Gillespie G, Marinho VCC, Marthaler TM, Holt R, Poulsen S, Stephen K, Baez R. Salt fluoridation for preventing dental caries. The Cochrane Collaboration. 2009.
19. National Research Council. Health effects of ingested fluoride. National Academy Press, Washington DC. 1993.
20. Ministerio de Salud. Resolución Ministerial N° 961- 2006/ MINSA. Reglamento técnico para la fortificación de la sal de consumo humano con Yodo y Flúor. Lima: MINSA, 2006
21. Norma para la sal de calidad alimentaria. CODEX STAN 150-1985. Adoptado en 1985; Revisión 1997; 2012; Enmendado en 1999; 2001; 2006.
22. Alvarado J. Medición cruzada del contenido de fluoruro en la sal de consumo humano que se produce en la mayor empresa productora de sal el Lima-Perú, 2001 (Tesis de Maestría). Lima, Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2003.
23. Chumpitaz R. Nivel de conocimiento y consumo de sal fluorada en localidades urbanas y periféricas de Chiclayo. Kiru 2012; 9(2):111-8.
24. Jauregui J. Evaluación de la concentración de fluoruros en sal de mesa de mayor consumo en supermercados de Lima-Perú 2017 (Tesis para grado). Lima, Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2017.
25. Real Academia Española. (2014). Marca. En Diccionario de la lengua española (23.a ed.). Recuperado de: <https://dle.rae.es/marca?m=&e=>
26. Real Academia Española. (2014). Procedencia. En Diccionario de la lengua española (23.a ed.). Recuperado de: <https://dle.rae.es/?w=procedencia&m=form>
27. Pedrosa I, Juadros-Basterretxea J, Robles-Fernández A, Basteiro J, García-Cueto E. pruebas de bondad de ajuste en distribuciones simétricas, ¿qué estadístico utilizar?. Universitas Psychologica. 2015; 14(1): 15-24.

28. Mariño RJ, Fajardo J, Arana A, Garcia C, Pachas F. Modeling an economic evaluation of a salt fluoridation program in Peru. *J Public Health Dent* 2011; 71(2):125– 130.
29. Instituto Nacional de Salud. Revisión de la efectividad de la fortificación de la sal con flúor para el consumo humano. Unidad de Análisis y Generación de Evidencias en Salud Pública (UNAGESP), Dirección Ejecutiva de Enfermedades No Transmisibles, Centro Nacional de Salud Pública. Serie Revisiones Ultra Rápidas N° 10-2016 Lima, Perú 2016.
30. Wennhall I, Hajem S, Ilros S, Ridell K, Ekstrand K, Twetman S. Fluoridated salt for caries prevention and control - a 2-year field study in a disadvantaged community. *Int J Paediatr Dent*. 2014; 24(3): 161-7.
31. Quintana E. Análisis de las funciones del Indecopi a la luz de las decisiones de sus órganos resolutorios. Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Indecopi). Lima, Perú: 2013.
32. Picasso M, Huillca N, Gallardo A, Ávalos J, Pita K. Conocimientos, actitudes y aceptación de la sal fluorada en una población peruana. *Rev Kiru*. 2014; 11(2): 130-6.
33. Huayta K. Conocimientos, actitudes y aceptación del consumo de sal fluorada en la población que acudió al establecimiento de salud I-3. Sónдор, Huancabamba - Piura 2016. [Tesis de Pregrado para Cirujano Dentista]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia, 2017.
34. Tapia S. Relación entre el nivel de conocimiento y aceptación en el consumo de la sal fluorada en los padres de familia y/o apoderados de la Cuna Jardín N°326 “Manuela Nuñez Butron”, Puno-2017. [Tesis de Pregrado para Cirujano Dentista]. Puno: Universidad Nacional del Altiplano, 2018.
35. Rodriguez K. Conocimiento, actitud y práctica del consumo de sal fluorada en padres de niños de 4-8 Años de la Unidad Educativa Victoria Vásconez Cuvi Bloque Simón Bolívar. [Tesis de Pregrado para Odontólogo]. Quito – Ecuador: Universidad Central del Ecuador 2017.
36. INEI. Indicadores de precios de la economía 2020. pag. 36. Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1712/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1712/Libro.pdf)
37. CEPLAN. Perú: información de población que requiere atención adicional y devengado per cápita Nivel distrital. 2017.
38. Instituto Peruano de Economía. Un nuevo paradigma de pobreza. [Internet]. 2020 [citado 29 noviembre 2020]. Disponible en: <https://www.ipe.org.pe/portal/un-nuevo-paradigma-de-pobreza/>

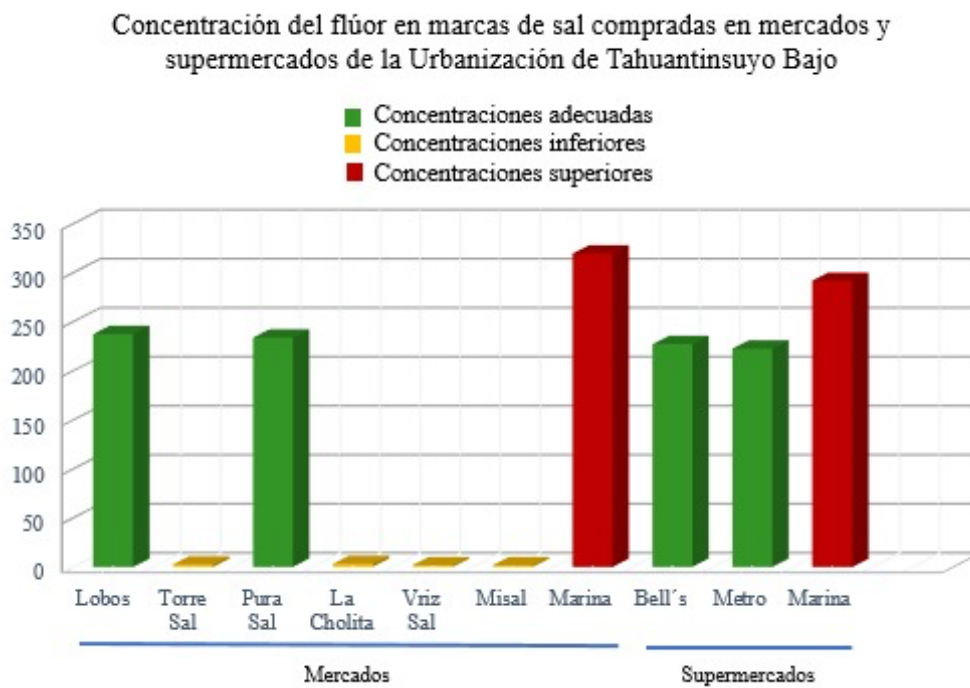
39. Balakrishnan NK, Krishnamurthy A, Bawa VS, Bhat A. Caries Prevention through Salt Fluoridation: An Overview. *Int J Oral Health Med Res.* 2018;4(6):118-123.
40. Espinoza-Usaqui EM, Pachas-Barrionuevo FM. Programas preventivos promocionales de salud bucal en el Perú. Artículo de Revisión / Review Article. *Rev. Estomatol Herediana.* 2013; 23(2):101-8.

## VIII. TABLAS, GRÁFICOS Y FIGURAS

**Tabla 1.** Estructura de base. Comparación del cumplimiento de la Norma Técnica Peruana-209.015 con la concentración de flúor en sal para consumo humano disponible en mercados y supermercados del distrito de Independencia según la marca.

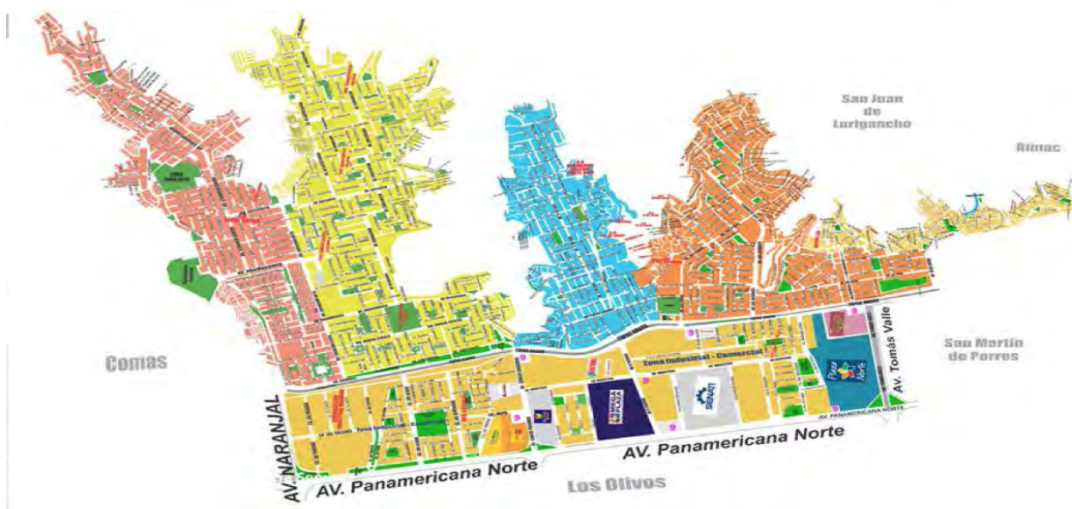
Lugar de procedencia	Marca de sal	Concentración de flúor (ppm)		Cumplimiento de la NTP (valor p)	
		Media	D.E.	$\geq 200$ ppm.	$\leq 250$ ppm.
Mercado	Lobos	237.4	3.1	0.0011	0.0098
	Torre Sal	2.5	0.7	>0.9999	<0.0001
	Pura Sal	233.8	3.5	0.0018	0.0077
	Sal Cholita	3.0	0.8	>0.9999	<0.0001
	Vriz Sal	1.8	0.1	>0.9999	<0.0001
	Misal	1.6	0.1	>0.9999	<0.0001
	Marina	319.4	8.6	0.0009	0.9975
Supermercados	Bell's	227.2	6.8	0.0101	0.0143
	Metro	222.5	5.4	0.0092	0.0062
	Marina	291.7	9.4	<0.0001	0.9999

**Gráfico 1.** Concentración de fluoruros según marcas de sal compradas en mercados y supermercados de la Urbanización de Tahuantinsuyo Bajo en el distrito de Independencia, 2018.



## ANEXOS

### Anexo 1. Mapa urbano del Distrito de Independencia.



Fuente: Municipalidad distrital de Independencia.

**Anexo 2.** Variables con su respectiva definición conceptual y operacional, tipo, indicador y escala.

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>TIPOS</b>	<b>ESCALA</b>	<b>VALORES</b>
Concentración de flúor	Es la cantidad de unidades de sustancia que hay en el conjunto (23).	El valor de la concentración de flúor registrado en la base de datos.	Cuantitativo	Continua Razón	Partes por millón (ppm)
Marca de sal	Es la señal que se hace o se pone a algo para distinguirlo, o para denotar calidad o pertenencia (25).	La denominación registrada en la base de datos procedente del paquete de sal de consumo.	Cualitativo	Politómica Nominal	Marcas comerciales de sal
Lugar de procedencia	Es el origen de donde nace o se deriva algo (26).	El nombre del establecimiento de venta de acuerdo a su eslogan, registrado en la base de datos.	Cualitativo	Dicotómica Nominal	Lugares establecidos en el estudio

**Anexo 3.** Autorización del Jefe del Departamento Académico de Odontología

Social: Mg. Pablo Sánchez Borjas.



Doctor  
Pablo Sánchez Borjas  
Jefe del Departamento Académico de Odontología Social  
UPCH  
Presente.-

Estimado Dr. Sánchez:

Mediante la presente le saludo cordialmente esperando que se encuentre gozando de buena salud a pesar de la situación actual; asimismo, necesito solicitar el acceso a la base de datos del curso de Odontología Social II - 2018, con el objeto de emplear la información para el proyecto de investigación: "CONCENTRACIÓN DE FLUORURO EN SAL PARA CONSUMO HUMANO DISPONIBLE EN UNA MUESTRA DE MERCADOS Y SUPERMERCADOS DEL DISTRITO DE INDEPENDENCIA, DEPARTAMENTO DE LIMA, PERÚ, 2018", el cual, está siendo asesorado por Mg. Flor de María Pachas Barrionuevo y C.D. Francisco Jose Orejuela Ramirez.

Me despido de usted, quedando a la espera de su pronta y afirmativa respuesta.  
Aprovecho la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente,



Daniela Minerva Evangelista Carpio

#### **Anexo 4.** Información del rotulado del paquete de sal (21).

1. Nombre comercial del producto.
2. Nombre o razón social, número de RUC, dirección y país del fabricante.
3. En el caso de producto importado: nombre o razón social, número de RUC, dirección del importador.
4. Nombre del producto según clasificación dada en el presente Reglamento, especificando según corresponda el contenido de yodo y flúor. Adicionalmente, en la leyenda se incluirá “Este producto no debe ser comercializado en poblaciones en donde el contenido de flúor en el agua de consumo humano es mayor a 0.7 miligramos/litro”.
5. Descripción de la composición cualitativa y cuantitativa, incluido los aditivos expresando su codificación internacional. El contenido de yodo y flúor deberá expresarse en mg/kg de sal.
6. Contenido neto por envase expresado en kilogramos.
7. Código de lote.
8. Fecha de producción.
9. Leyenda sobre condiciones de conservación "mantener en lugar seco, fresco y protegido de la luz".
10. Para efectos de protección a la salud del consumidor en poblaciones donde el agua de consumo humano contiene niveles de flúor mayores de 0.7 miligramos/litro, el rotulado indicará el nombre del producto según clasificación dada en el presente Reglamento, especificando según corresponda, el contenido sólo de yodo. Adicionalmente, en la leyenda se incluirá “Este producto solo debe ser comercializado en poblaciones en

donde el contenido de flúor en el agua de consumo humano es mayor a 0.7 miligramos/litro”.

11. Código de Registro Sanitario.