

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
ESCUELA DE ESTOMATOLOGÍA



**CONCENTRACIÓN DEL FLUORURO EN MARCAS DE SAL DE
CONSUMO HUMANO EN EL DISTRITO DE TRUJILLO - 2019**

AUTORA

Bach. MONZÓN YOUNG LESSLIE JUSTINE

ASESOR

Mg. C.D. ARIZOLA AGUADO ARMANDO

TRUJILLO – PERÚ

2019

DEDICATORIA

A Dios, por ser mantenerme de pie siempre, por guiarme de la mejor manera, por estar conmigo en cada paso que doy, ya sea como profesional o como persona.

A mis padres y hermano, por ser mis ganas de salir adelante, por haberme apoyado en estos años de carrera, por siempre tener una palabra de aliento para mi, pero sobre todo por amarme y protegerme de la mejor manera posible. Sin ellos, no tendría el valor de perseguir mis sueños. Esto, es por y para ustedes.

A mi ángeles, en el cielo, porque sé que siempre me guían y están conmigo en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

- A mi asesor, el CD. Arizola Aguado, Armando que me orientó y apoyó para la culminación de esta tesis. También, por su amistad y conocimientos otorgados, que me permitieron aprender mucho más de lo estudiado.
- A mis padres, por su apoyo incondicional para alcanzar y luchar siempre por mis sueños sin importar los obstáculos que nos pueda presentar la vida.
- A mi hermano, por todo su apoyo siempre para cumplir mis sueños.
- A los doctores por brindarme sus conocimientos, para enriquecerme como futura profesional, por su comprensión y paciencia en este largo camino.

RESUMEN

OBJETIVO: El presente estudio tuvo como objetivo determinar la concentración de fluoruro en marcas de sal de consumo humano en el distrito de trujillo – 2019

MATERIALES Y METODOS: El estudio prospectivo, transversal, descriptivo y observacional, donde se utilizó 5 muestras de sal de trece marcas embolsadas y dos de marca suelta. Haciendo un total de 67 muestras analizadas. Todas estas sales que son adquiridas en los diferentes mercados y supermercados del distrito de trujillo, teniendo en cuenta que estas podrían en algunos casos ser adulteradas o falsificadas (materia de otro estudio de investigación) no serán tomadas en cuenta en este caso. Se utilizó material común de laboratorio para este tipo de investigación: pipeta automática de 5 mL (1 unidad), pizeta (1 unidad), probeta de polietileno de 100 mL (1 unidad), soporte metálico para electrodo (1 unidad), vasos de polietileno de 25 – 50 mL, y se utilizó un fluorímetro de lectura directa 720 A (Electrodo ISE).

Metodo: 1. Se midió 5 mL, de estándar 1 ppm fluoruro con TISAB, 5 mL de agua desionizada y 5 mL de TISAB II dentro de un vaso de polietileno de 25 mL, se agitó (el vaso contiene estándar de fluoruro 0.333 ppm). 2. Se lavó el electrodo con agua desionizada, se secó y luego se colocó en la solución preparada en el paso 1. se agitó y finalmente se esperó para que la lectura se estabilice y se aceptó el valor. 3. Se midió 5 mL de estándar 10 ppm fluoruro con TISAB, 5 mL de agua desionizada y 5 mL de TISAB II dentro de un vaso de polietileno de 25 mL (el vaso contenía fluoruro estándar 3.33ppm). 4. Se lavó el electrodo con agua desionizada, se secó y colocó la solución preparada en el paso 3, se agitó y esperó hasta que la lectura se estabilice y se aceptó el valor. 5. Se pesó entre dos a tres gramos de sal, se homogeneizó, se diluyó con agua desionizada y aforó a 100 mL. De este aforo se midió 5 mL de muestra en estudio y 5 mL de TISAB II dentro de un envase de polietileno de 25 mL, se agitó completamente y esperó hasta que la lectura se estabilice, aceptándose luego el valor, este procedimiento se realizó por triplicado, para obtener un valor preciso.

Para los datos analizados se contruyó tablas de frecuencia de una entrada con sus valores absolutos, se calculó el promedio y la desviación estandar de la variable cuantitativa y para determinar si hay diferencia de la concentración promedio de fluor de cada marca de sal de cocina se empleó la prueba de analisis de varianza de un diseño completamente al azar, luego una prueba de comparaciones multiples utilizando Duncan. Ambos pruebas con un nivel de significancia del 5%.

RESULTADOS: Los resultados obtenidos mostraron diferencia significativa ya que encontramos resultados desde *1.12 ppm hasta 275.51 ppm*. La sal Marina, Sal de Mar, Cocina; Marina, Sal de Mar, Mesa; Bells, Sal Fina Mesa, I y F; Bells, Sal Gruesa Cocina, I y F; Sal Gruesa, Lobos, F y I; Sal Fina, Lobos, F y I y Sal a Granel, EMSAL sí son sales con concentraciones de fluoruro de acuerdo a lo que dice su empaque y también cumplen con los rangos que proporciona la Norma Técnica Peruana y la OMS, el cual fue el 46,7% de muestras estudiadas. Y La sal Sal Marina, Nutri Mix; Sal Yodada, Mesa Finita, Pro desmil; Sal, Salerita Yodada Mesa; Costa Blanca Premium, Mesa; Sal Rosada, Maras, Gourmet; Biosal; Sal Maras Gruesa, Balanzé y Sal a Granel Granulada, éstas sales no presentan en sus empaques detalles de la cantidad de fluoruro que contienen y no cumplen con los rangos proporcionados por la Norma Técnica Peruana y la OMS, el cual fue el 53,3% de las muestras estudiadas.

CONCLUSIÓN: La sal Marina, Sal de Mar, Cocina; Marina, Sal de Mar, Mesa; Bells, Sal Fina Mesa, I y F; Bells, Sal Gruesa Cocina, I y F; Sal Gruesa, Lobos, F y I; Sal Fina, Lobos, F y I y Sal a Granel, EMSAL sí son sales con concentraciones de fluoruro de acuerdo a lo que dice su empaque y también cumplen con los rangos que proporciona la Norma Técnica Peruana y la OMS.

La sal Sal Marina, Nutri Mix; Sal Yodada, Mesa Finita, Pro desmil; Sal, Salerita Yodada Mesa; Costa Blanca Premium, Mesa; Sal Rosada, Maras, Gourmet; Biosal; Sal Maras Gruesa, Balanzé y Sal a Granel Granulada, éstas sales no presentan en sus empaques detalles de la cantidad de fluoruro que contienen y no cumplen con los rangos proporcionados por la Norma Técnica Peruana y la OMS.

PALABRAS CLAVE: fluoruro, sal, concentración

ABSTRACT

OBJECTIVE: This study aimed to validate the concentration of fluoride in salt brands for human consumption in the district of Trujillo – 2019.

MATERIALS AND METHODS: The prospective, cross-sectional, descriptive and observational study, 5 salt samples from 13 bagged brands and two loose brand. Making a total of 67 samples analyzed. All these salts that are acquired in the different markets and supermarkets of the district of Trujillo taking into account that these could in some cases be adulterated or falsified (subject of another research study) will not be taken into account in this case. Commonly used laboratory material was used for this type of research: 5 mL automatic pipette (1 unit), Pizette (1 unit), 100 mL polyethylene test tube (1 unit), Metal electrode holder (1 unit), 25-50 mL polyethylene cups and a 720 A direct reading fluorimeter (ISE electrode) was used.

Method: 1. 5 mL, of standard 1 ppm fluoride with TISAB, 5 mL of deionized water and 5 mL of TISAB II was measured inside a 25 mL polyethylene vessel, stirred (the vessel contains 0.333 ppm fluoride standard) . 2. The electrode was washed with deionized water, dried and then placed in the solution prepared in step 1. It was stirred and finally waited for the reading to stabilize and the value was accepted. 3. 5 mL of standard 10 ppm fluoride was measured with TISAB, 5 mL of deionized water and 5 mL of TISAB II in a 25 mL polyethylene vessel (the vessel contained standard 3.33ppm fluoride). 4. The electrode was washed with deionized water, dried and placed the solution prepared in step 3, stirred and waited until the reading stabilized and the value was accepted. 5. It was weighed between two to three grams of salt, homogenized, diluted with deionized water and added to 100 mL. From this capacity, 5 mL of the sample under study and 5 mL of TISAB II were

measured in a 25 mL polyethylene container, completely stirred and waited until the reading stabilized, then the value was accepted, this procedure was performed in triplicate , to obtain an accurate value.

For the analyzed data, frequency tables of an input with their absolute values were constructed, the average and the standard deviation of the quantitative variable were calculated and to determine if there is a difference in the average fluorine concentration of each brand of cooking salt, it was used the test of variance analysis of a completely laced design, then a test of multiple comparisons using Duncan. Both tests with a significance level of 5%.

RESULTS: The results obtained showed a significant difference since we found results from 1.12 ppm to 275.51 ppm. Sea salt, Sea salt, Kitchen; Marina, Sea Salt, Mesa; Bells, Sal Fina Mesa, I and F; Bells, Coarse Salt Cooking, I and F; Coarse Salt, Lobos, F and I; Fine Salt, Lobos, F and I and Bulk Salt, EMSAL are salts with fluoride concentrations according to what their packaging says and also comply with the ranges provided by the Peruvian Technical Standard and the WHO, which was 46 , 7% of samples studied. And Salt Sea Salt, Nutri Mix; Yodada Salt, Mesa Finita, Pro demil; Salt, Salerita Yodada Mesa; Costa Blanca Premium, Mesa; Pink Salt, Maras, Gourmet; Biosal; Maras Coarse Salt, Balanzé and Granulated Bulk Salt, these salts do not present in their packages details of the amount of fluoride they contain and do not meet the ranges provided by the Peruvian Technical Standard and WHO, which was 53.3% of the samples studied.

CONCLUSION: Sea salt, Sea salt, Kitchen; Marina, Sea Salt, Mesa; Bells, Sal Fina Mesa, I and F; Bells, Coarse Salt Cooking, I and F; Coarse Salt, Lobos, F and I; Fine Salt, Lobos,

F and I and Bulk Salt, EMSAL are salts with fluoride concentrations according to what their packaging says and also comply with the ranges provided by the Peruvian Technical Standard and WHO. Salt Sea salt, Nutri Mix; Yodada Salt, Mesa Finita, Pro demil; Salt, Salerita Yodada Mesa; Costa Blanca Premium, Mesa; Pink Salt, Maras, Gourmet; Biosal; Maras Coarse Salt, Balanzé and Granulated Bulk Salt, these salts do not present in their packages details of the amount of fluoride they contain and do not meet the ranges provided by the Peruvian Technical Standard and WHO

KEYWORDS: fluoride, salt, concentration

ÍNDICE

| | | |
|-------|--|----|
| I. | INTRODUCCIÓN | 10 |
| 1.1. | Realidad problemática | 10 |
| 1.2. | Marco teórico | 11 |
| 1.3. | Antecedentes del estudio | 15 |
| 1.4. | Justificación del estudio | 17 |
| 1.5. | Formulación del problema | 18 |
| 1.6. | Objetivos de la investigación: General y específicos | 18 |
| 1.7. | Variables | 19 |
| II. | METODOLOGÍA | 20 |
| 2.1 | Tipo de investigación..... | 20 |
| 2.2 | Población y muestra | 20 |
| 2.3 | Método, técnica e instrumentos de investigación | 22 |
| 2.4 | Análisis estadístico | 24 |
| 2.5 | Consideraciones éticas | 24 |
| III. | RESULTADOS..... | 25 |
| IV. | DISCUSIÓN..... | 34 |
| V. | CONCLUSIONES..... | 37 |
| VI. | RECOMENDACIONES..... | 39 |
| VII. | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 40 |
| VIII. | ANEXOS..... | 45 |

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática:

Desde que McKay en el año 1906, descubrió el efecto preventivo de los fluoruros sobre la caries dental; este elemento químico se empezó a usar en el campo odontológico para poder reducir los niveles de caries dental en los distintos países alrededor del mundo. ¹

La OMS (2012) calculó que, a nivel internacional, del 60 al 90 % de los niños en edad escolar y prácticamente el 100 % de los adultos del mundo tienen caries. ^{2,3,4,5}

En el periodo 2001-2002 la prevalencia de caries dental fue del 90.4% en la población peruana; por lo que es considerada una situación de gravedad en la salud pública de nuestro país. ^{6,8-11}

Varios países han implementado el programa nacional de consumo de sal yodada fluorada, mostrando que los beneficios son altos en cuanto a disminución de la caries dental. ¹²⁻¹⁴

La sal fluorada es considerada la mejor forma de aplicación de fluoruro, pues mostró una efectividad de reducción de caries de 50%, respecto al agua fluorada, los enjuagatorios bucales, barniz de flúor, leche fluorada, crema dental y flúor en gel. ^{6,10,15}

La caries dental es una de las enfermedades multifactorial, de etiología compleja, infecciosas y crónicas de mayor prevalencia en el hombre. Por ser un padecimiento multifactorial, dinámico, silencioso y progresivo todas las personas en mayor o menor grado están en riesgo de padecerla. La causa principal de la caries dental es la producción de ácidos por parte de las bacterias, a partir del metabolismo de los azúcares y carbohidratos de la dieta, en la interfaz entre la placa dental residual y la superficie dental susceptible. ^{7,11,15}

En el campo de la prevención, la salud bucal es un área que merece especial atención, sobre todo en lo relativo a la prevención de una de las enfermedades de mayor prevalencia en la población, la caries dental. ¹²⁻¹⁷

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 1991), que propone la instalación de medidas masivas de prevención para las enfermedades de mayor prevalencia, como el caso de la caries; en este sentido, uno de los métodos más eficaces y económicos para aumentar en gran medida la resistencia del diente al ataque de la caries dental es a través de la administración de flúor en forma sistémica y de modo colectivo: fluoración de agua potable, suplementación de la sal con flúor, entre otros. ¹⁴⁻¹⁸

1.2. Marco Teórico:

El flúor, fue descrito por primera vez por Georgius Agricola en 1529, formando parte de la fluorita (CaF_2). Aislar este elemento químico fue muy difícil, debido a que, cuando se intentaba separarlo, este reaccionaba con otras sustancias; sin embargo, en 1906 Henri Moissan logra aislarlo por primera vez.⁵

El flúor, es un gas halógeno que pertenece al grupo VII de la tabla periódica cuyo símbolo es F. Es de color amarillo pálido siendo el más electronegativo, lo que hace que sea el elemento más activo y reactivo de todos los elementos, y por esta razón siempre se encuentra unido a otro elemento. Se conocen como fluoruros a los compuestos que contienen este ión.^{11,15,17}

El flúor es un mineral que se encuentra en la corteza terrestre con distribución extensa en la naturaleza, también se puede hallar en altas concentraciones por ejemplo en el agua que se encuentra en la profundidad del subsuelo. Además, está presente en diversos minerales, así como en el medio ambiente. La concentración de los fluoruros presentes en la naturaleza varía ampliamente, en el aire se puede hallar de 0.05 a 1.90 microgramos de F, en el suelo de 20 a 500 partes por millón (ppm) de F y en los mares de 0.8 a 1.4 ppm de F.^{15,17,19}

El fluoruro ingerido, se absorbe a nivel del tracto gastrointestinal por simple difusión (estómago e intestino delgado), siempre y cuando provengan de compuestos solubles. También es absorbido a través de los pulmones por el fluoruro que se encuentra en la atmósfera. El flúor contenido en el agua potable se absorbe casi totalmente (95-97%) y en menor proporción el unido a los alimentos.^{13,17,19}

Una vez que fue absorbido pasa a la circulación sanguínea donde es transportado y distribuido a todo el organismo, Los fluoruros presentes en la circulación sanguínea se encuentra aproximadamente en un 75% en el plasma; luego de 30 a 60 minutos de haber ingerido estos compuestos es cuando alcanza su concentración máxima en la sangre; sin embargo, pueden permanecer en la circulación de 2 a 9 horas después de haberlos ingeridos especialmente en tejidos calcificados como huesos y dientes. Se elimina principalmente en la orina a través de los riñones y en menor medida a través de sudor, heces y saliva.^{7,13,17,19}

En el caso de la saliva, el porcentaje de eliminación de este elemento es reducido, ya que buena parte de los fluoruros son reutilizados en la cavidad oral. En condiciones normales en el cuerpo humano se encuentra 0,014 y 0,019ppm.^{1,7}

El depósito de flúor varía con la edad. En los niños, el 50% se fija en huesos y dientes en formación; en adultos, se deposita básicamente en

huesos. En la embarazada, la concentración de flúor en el cordón umbilical corresponde al 75% de la concentración en la sangre materna. En la leche materna, las concentraciones de flúor son en menor cantidad.^{7,13,17}

El fluor juega un papel importante en la formación de dientes y huesos, las estructuras dentales fijan mayor cantidad de fluoruros durante la etapa de crecimiento y desarrollo que se da luego del nacimiento. En una primera instancia, los fluoruros se integran en el diente durante su fase inicial de formación orgánica y mineral. Luego, este elemento se incorpora en las fases de maduración pre-eruptiva y pos-eruptiva. En el periodo de mineralización, los fluoruros entran en contacto con el esmalte cuando este completa su espesor; puesto que, en ese momento la matriz orgánica deja de proteger el diente y el esmalte se vuelve poroso; es ahí donde los iones de fluoruro se incorporan a la estructura dentaria.^{12,17-19}

Durante la fase pre-eruptiva, se incorpora una importante cantidad adicional de fluoruros al esmalte. Debido a que el esmalte tiene un grosor de 1000 µm, los fluoruros solo llegan a penetrar la parte más superficial de esta estructura. En los dientes permanentes, hay mayor concentración de fluoruros que en los deciduos debido a que esta etapa de maduración es más prolongada en esta dentición permitiendo una mayor cantidad de depósito de este compuesto. Los fluoruros añadidos en esta etapa provienen principalmente de los vasos sanguíneos de la pulpa dentaria.^{1,5,15}

En la fase pos-eruptiva, el diente adquiere menor cantidad de minerales. Las piezas dentarias al erupcionar no están totalmente calcificadas, es decir, la superficie aún se encuentra porosa; es por esto, que todavía existe un continuo depósito de fluoruros. En esta fase los fluoruros provienen fundamentalmente del medio oral a la superficie del esmalte. Una vez que el diente terminó su proceso de maduración, o sea está totalmente calcificado, la incorporación de los fluoruros al tejido dentario es muy lenta, sólo cuando el esmalte presenta porosidad por un proceso de desmineralización la penetración de los fluoruros incrementa.^{12,15,19}

La principal fuente que se ha observado a través de los años es el agua potable, otras son los alimentos, suplementos fluorados, fórmulas para niños y, de manera indirecta, la pasta dental, enjuagues, etc.^{13-15,17,19}

Actualmente, se sabe que el principal uso benéfico del flúor es en contra de la caries recae en su acción tópica, en la desmineralización y remineralización que toma lugar en la interfase entre la superficie del diente y los fluidos orales, a diferencia de lo que se pensaba en las décadas de 1950 y 1960, cuando se observó la acción protectora de este mineral se pensó que a mayor cantidad de flúor que el niño consumiera durante la formación del diente, más resistente se volvía ante la

desmineralización de los ácidos.^{15,17-19}

La ingesta excesiva de fluoruros puede tener efectos negativos en distintos tejidos del cuerpo humano, como el diente, los huesos y los tejidos blandos. Asimismo, pueden verse afectados el sistema digestivo, reproductivo, urinario, renal, inmunológico, endocrino y el sistema nervioso central. Con respecto al sistema renal puede llegar a causar toxicidad y puede producir en el sistema digestivo hasta una gastritis.^{13,18}

Es importante destacar, que el flúor es un elemento indispensable para la salud bucal de los niños, sin embargo, el consumo en exceso a edad temprana, cuando los dientes apenas se están formando, puede llegar a convertirse en un factor de riesgo que favorezca la aparición de fluorosis dental en la población infantil que es la más vulnerable a esta afección; especialmente si el agua de la zona en la que vive ya tiene flúor en forma natural y además lo obtiene de otros productos.^{9,15-18}

La Organización Mundial de la Salud (OMS) propone un nivel seguro de consumo diario de sal va de 0.05 a 0.07 miligramos por kilogramo al día (mgF/ kg/día), un consumo crónico mayor a estas cantidades puede producir fluorosis dental (Burt, 1992).^{15,17,18}

La sal constituye una alternativa viable y mucho más económica. Los valores del flúor en la sal van de 180-220 ppm tal como lo recomienda la Organización Mundial de la Salud.^{13,15,19}

A nivel mundial, el consumo diario de sal varía de 9 a 12 g, cerca del doble de los 5 g/día recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS).²⁰

En el Perú, desde el año 1985, mediante el Decreto Supremo 015-84-SA se dio la norma de adicionar el flúor a la sal de consumo en todas las empresas que la producen. Sin embargo, no existe un adecuado monitoreo ni vigilancia sanitaria sobre esta normativa; lo cual es preocupante ya que existe la necesidad de que las empresas que producen la sal de consumo agreguen la cantidad de flúor según la normativa establecida (200-250ppm) en nuestro país para que de esta forma se genere el efecto preventivo sobre la caries dental en la población, asimismo para determinar si la cantidad de fluoruros presente en el producto, ya sea en la cantidad correcta o por encima, pueda generar algún efecto colateral en la población.^{15,20,21}

La sal es un elemento esencial para la salud. Cada célula de nuestro organismo necesita sodio para funcionar. Es requerida para regular el balance de fluidos, y los nervios y los músculos, como los del propio corazón, para funcionar bien. Como botón de muestra estos son algunos minerales que contiene la sal: magnesio, potasio, sodio, flúor, yodo,

cloro y en muy pequeñas proporciones casi todos los minerales de la tabla periódica.^{11,18}

La sal en sus diferentes formas es el mayor concentrado de minerales naturales que se puede encontrar en la Tierra. Por esta razón la sal es uno de los alimentos más completos que la naturaleza ha creado.^{18,22}

Las plantas salineras del país producirán sal fina fluorurada y sal fina no fluorurada, mediante el método de vía húmeda, siendo recomendado.²²

Existen diversos tipos de sal en función de diferentes parámetros como puede ser: la procedencia geográfica, el origen (sal de marina o de mina), el tratamiento proporcionado antes de ser ofrecida al consumidor y los aditivos que posea (artificiales o naturales). Todos estos tipos de sal obedecen fundamentalmente a gustos locales y hacen que sean empleadas de forma diferente. Según su tipo de origen tenemos la sal marina y de manantial que se obtiene por evaporación; sal gema, que procede de la extracción minera de una roca minera llamada halita y la sal vegetal, que se obtiene por concentración al hervir una planta gramínea. La sal da a los alimentos un sabor esencial, este modifica el comportamiento de los alimentos ya que estimula el apetito y por ende su ingesta..^{7,23}

La sal refinada, conocida popularmente como la sal común, la sal que para la preparación de alimentos, es un tipo de sal denominada cloruro sódico, el proceso de refinamiento proporciona unos granos de sal de color blanco que suele atraer más al consumidor medio, se puede decir que consta de casi de una proporción pura de NaCl (99,9%), este proceso se hace a expensas de la calidad final del alimento. Para obtener este efecto se suele añadir agentes antiaglomerantes o yodo así como ciertos compuestos de flúor.²³

La sal de mesa, posee un grado de refinamiento menor, tiene el 95% de peso en cloruro sódico, este tipo de sal es empleado fundamentalmente en alimentación ya que proporciona a los alimentos uno de los sabores básicos el salado. La sal de mesa desde siempre ha sido una sal que ha poseído anti aglutinantes (al igual que la sal refinada), para que pueda verterse mejor en los saleros. Sal de cocina: Es la sal yodada y fluorada de venta directa para consumo humano, de granulometría grosera, con o sin adición de antihumectantes y que cumple con los requisitos de calidad e inocuidad establecidos en la NTP.^{21, 26}

La sal se suele obtener mediante diferentes medios, por regla general se pretende separar por: Pulverización de un mineral: La sal se obtiene de minerales extraídos de salares o minas de poca o mediana profundidad. A dicho mineral se le denomina halita y se suele extraerse en dos formas: lodo salino o en forma de roca-mineral. Algunos de los minerales

pueden extraerse directamente de antiguos lagos salinos desecados, o salares, que están en la superficie, uno de los más antiguos y más grandes sobre la tierra es el Salar de Uyuni en Bolivia. Las rocas extraídas se suelen pulverizar por medios mecánicos.^{11,23}

Evaporación de una salmuera, se fundamenta en una evaporación de una disolución salina cada vez más concentrada hasta que la sal precipita al fondo. Para lograr la evaporación se suelen emplear medios naturales como la evaporación solar, o bien artificiales como puede ser la cocción en sartenes especiales (como en el caso del *briquetage*). El agua marina es una fuente inagotable de sal ya que aproximadamente 2,7% (en peso) es NaCl, o dicho de otra forma 78 millones de toneladas métricas por kilómetro cúbico de agua marina, lo que proporciona a este método una forma barata e inagotable de sal.^{22-24, 27}

1.3. Antecedentes del estudio:

Hernandez J y et al (2008 - México)²⁵ realizaron un estudio donde el objetivo fue analizar la sal de mesa disponible en el mercado de la ciudad de México para identificar las concentraciones de fluoruro y compararlas con las regulaciones mexicanas, se analizaron 44 marcas diferentes de sal de mesa. Todas las muestras se compraron al azar en diferentes tiendas, supermercados y supermercados del área metropolitana de la ciudad de México y se analizaron por triplicado en tres laboratorios diferentes (nueve determinaciones por muestra). Los resultados fueron que la concentración de fluoruro en las muestras varió de 0 ppm a 485 ppm. Se encontró que la concentración de fluoruro variaba ampliamente entre las marcas analizadas. Además, descubrimos que la concentración de fluoruro en el 92 por ciento de las muestras analizadas no coincidía con lo impreso en la etiqueta. Solo el 6.8 por ciento de las muestras analizadas contenían concentraciones de fluoruro que cumplen con las regulaciones mexicanas y de la OMS.

Villarán V y et al (2015 - Guatemala)⁴ realizaron un estudio donde se recolectaron y analizaron 277 muestras de sal de las cuales el 31.4% (87) no contaban con etiqueta, marca ni registro sanitario. Se identificaron 38 diferentes marcas de sal, incluyendo 4 originarias de México. La mediana para el flúor fue de 0.000 mg/kg, donde prácticamente la fortificación es nula.

Cumpitáz R (2012 - Perú)¹⁰ recolectó diferentes marcas de sal de

manera que fueron identificados aquellos paquetes que contenían fluor o no en su composición y los resultados fueron que las tres marcas de sal encontradas con mayor frecuencia en zona urbana contienen flúor en una concentración de 250 ppm, mientras que en zona periférica las marcas más frecuentemente ubicadas no lo incorporan en su composición.

Jauregui J (2017 - Perú)¹ realizó un estudio donde evaluó la concentración de fluoruros presentes en la sal de mesa de mayor consumo en supermercados de Lima - Perú en el 2017. La muestra fue de 20 paquetes de sal por marca (Emsal y Marina).. Los resultados fueron que la concentración promedio de fluoruro en la marca Marina fue de 240.19 ± 26.16 y de la marca Emsal fue de 246.57 ± 41.10 . Se usó la prueba estadística T-student ($p=0.5615$) para comparar ambas marcas. Se evidenció que, solo el 55% de las muestras de Marina y el 50% de las muestras de Emsal tenían la concentración de fluoruro estándar (200-250ppm) establecido por la Norma Técnica Peruana (NTP).

Segura J (2019 - Perú)⁵ evaluó la comparación entre la concentración de fluor de la sal de cocina comercializada en la provincia de Trujillo con la concentración de la norma nacional vigente del año 2017, se analizaron 15 marcas de sal de consumo humano. Se realizó 6 mediciones por cada marca de sal. Se encontró que ocho marcas: la sal D' Gusto, Lobos, Yamisal, Sal Tottus, Emsal, Biosal, Chef sal, sal Marina de sal de cocina, están dentro de la norma nacional vigente (200- 250ppm), es decir no hay diferencia significativa ($p>0.05$) con la norma. Las marcas, sal Bell's, Costa Blanca y Dorisal tienen concentraciones por debajo del rango de la norma nacional. Las marcas que no contienen flúor son sal Yodada, sal de Maras, sal de Mar y JJD' Mar.

1.4. Justificación del estudio:

El uso de sal fluorurada para prevenir la caries dental cuenta con el respaldo de investigaciones científicas, además de ser un procedimiento equitativo de salud pública que beneficia a todos por igual, independiente de la edad, el nivel socioeconómico o el acceso a los servicios de salud bucodental. La sal fluorurada es segura, efectiva y se utiliza en numerosos países permitiendo obtener los beneficios del fluoruro tanto tópico como sistémico para conservar la dentadura.

En nuestro país, la fluorización de la sal existe en la actualidad; no obstante, al parecer no ha sido regulada por las entidades de salud pública por lo que se considera que no ha tenido el impacto deseado sobre la reducción de caries dental. Es por esto, que es de suma importancia conocer el nivel de fluoruros que contiene la sal para consumo humano, para así poder determinar si nuestro país presenta los estándares internacionales y nacionales en cuanto a la concentración de flúor en la sal y si las empresas productoras de sal en nuestro país cumplen con las normas específicas para esta medida dadas en el Perú, según la Norma Técnica Peruana (NTP).

1.5. Formulación del problema:

¿Cuál es la concentración de fluoruro en marcas de sal de consumo humano en el distrito de trujillo – 2019?

1.6. Objetivos:

1.6.1. Objetivo general

Determinar la concentración de fluoruro en marcas de sal de consumo humano en el distrito de trujillo - 2019

1.6.2. Objetivos específicos

- Determinar la concentración de fluoruro en marcas de sal de consumo humano que están debajo de lo que dice la NTP y la OMS en el distrito de Trujillo 2019.
- Determinar la concentración de fluoruro en marcas de sal de consumo humano que si cumplen lo que dice la NTP y la OMS en el distrito de Trujillo 2019.
- Marcas de sal de consumo humano que no tiene nomenclatura en su empaque en el distrito de Trujillo 2019.
- Determinar si la concentración de fluoruro que dice en el empaque de la marca comercial coincide con su valor real.
- Determinar el porcentaje de las marcas estudiadas que cumplen y que no cumplen con los rangos nacionales e internacionales de concentración de fluoruro.

1.7. Cuadro de variables

| VARIABLES | DEFINICION CONCEPTUAL | DEFINICION OPERACIONAL E INDICADORES | TIPO DE VARIABLE | ESCALA DE MEDICION |
|----------------------------------|--|--|---------------------|--------------------|
| | | | SEGUN SU NATURALEZA | |
| Concentración de fluoruro | El flúor es un elemento cuya contribución en el control y prevención de la caries se basa en su acción mineralizante sobre el esmalte, haciéndolo más resistente frente a los ácidos provenientes de la placa bacteriana. ⁹ | <p>Según la NTP la concentración de fluoruro que deberían tener las sales son de 200 – 250 ppm.</p> <p>Según la OMS la concentración de fluoruro que deberían ser de 180 – 220 ppm.</p> | Cuantitativa | Razón |
| Marca Comercial | Es una identificación comercial primordial con la cual se ofrece un producto o servicio en el mercado. ²⁸ | <ul style="list-style-type: none"> - Sal marina, nutri mix - Sal marina, sal de mar, cocina - Sal marina, sal de mar, mesa - Sal yodada, mesa finita, pro desmil - Sal, salerita yodada mesa - Sal costa blanca Premium, mesa - Bells, sal fina mesa, I y F - Bells, sal gruesa cocina, I y F - Sal gruesa, lobos, F y I; - Sal fina lobos, F y I - Sal rosada, maras, gourmet; - Biosal - Sal maras gruesa, balanzé - EMSAL – suelta - Sal granulada – suelta. | Cualitativa | Nomimal |

II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

| Número de mediciones | Número de grupos a estudiar | Tiempo en que ocurrió el fenómeno a estudiar | Forma de recolectar datos | Posibilidad de intervención del investigador |
|----------------------|-----------------------------|--|---------------------------|--|
| Transversal | Descriptivo | Prospectivo | Prolectivo | Observacional |

2.2. Población y muestra

2.2.1. Área de estudio.

El presente trabajo de investigación se realizó en el laboratorio de Bromatología en la Universidad Nacional de Trujillo.

2.2.2. Definición de la población muestral:

2.2.2.1. Características generales:

Población

La población muestral estuvo constituida por las marcas de sal de consumo humano comercializada en los mercados y supermercados del distrito de Trujillo, 2019

2.2.2.2. Criterios de inclusión:

- Bolsas de sal empacadas y selladas
- Bolsas de sal de diferentes lotes
- Bolsas de sal examinadas antes de la fecha de vencimiento

2.2.2.3. Criterios de exclusión:

- Bolsas de sal con evidencia de contaminación.

2.2.3. Diseño estadístico de muestreo:

2.2.3.1. Unidad de Análisis:

Cada bolsa de sal comprada en los diferentes mercados y supermercados del distrito de Trujillo.

2.2.3.2. Unidad de muestreo:

Cada bolsa de sal comprada en los diferentes mercados y supermercados del distrito de Trujillo.

2.2.3.4. Tamaño muestral:

Se determinó el tamaño de muestra con la siguiente fórmula

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 2\sigma^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

Donde: $Z_{\alpha/2} = 1.96$ para una confianza del 95%

$Z_{\beta} = 0.84$ para una potencia del 80%

$\sigma = 0.95 (\mu_1 - \mu_2)$ valor asumido por no conocerse los valores de los parámetros (μ_1 , μ_2 , σ) en estudios previos.

Reemplazando se obtiene una muestra de:

n = 15 mediciones

Por lo tanto, la muestra estuvo conformada por 15 mediciones por cada marca de sal comercializada de diferentes lotes.

2.2.4. Métodos de selección

Se trató de un estudio de tipo descriptivo, observacional y no probabilístico. Por tanto, la selección de la muestra siguió estrictamente los criterios de inclusión y exclusión establecidos

2.3. Método, Técnicas e Instrumento de recolección de datos.

2.3.1. Método.

Observación.

2.3.2. Descripción del Procedimiento

Después de haberse aceptado el proyecto procederemos a comprar las diferentes marcas de sal que encontraremos en los diferentes mercados y supermercados del distrito de Trujillo. Para evitar que las muestras adquiridas sufran alguna alteración se almacenaron en un lugar lejos de la luz solar y a temperatura ambiente se realizará un cronograma de trabajo, luego procederemos a realizar la validación de la concentración de fluoruro en marcas de sal de consumo humano en el distrito de Trujillo – 2019. Anexo 2

A. De la aprobación del proyecto

El primer paso para la realización del presente estudio de investigación fue la obtención del permiso para la ejecución, mediante la aprobación del proyecto por el Comité Permanente de Investigación

Científica de la Escuela de Estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego con la correspondiente Resolución Decanal.

B. De la autorización para la ejecución:

Una vez aprobado el proyecto se procedió a solicitar el permiso en el laboratorio de Bromatología de la Universidad Nacional de Trujillo para proceder a ejecutar la validación de la concentración del fluoruro en marcas de sal del consumo humano del distrito de Trujillo – 2019 donde se les explico la importancia de la presente investigación con el fin de obtener los permisos correspondientes.

C. De la selección de los sujetos de estudio:

Una vez conseguido los permisos para la ejecución del presente proyecto de investigación, se procedió a la recolección de las diferentes marcas de sal encontradas en el distrito de Trujillo según los criterios de inclusión y exclusión.

A cada bolsa de sal se le asignó un numero para luego proceder con la ejecución de este, para finalmente llenar la ficha de los datos obtenidos (ANEXO 1)

2.3.3. Del instrumento de recolección de datos.

Para esta investigación, se usará el método Potenciométrico de Ión Selectivo, es un método para determinar las concentraciones de iones en una disolución, requiere poca preparación para muestras líquidas y gaseosas.

2.4. Análisis estadístico

Para los datos analizados se contruyó tablas de frecuencia de una entrada con sus valores absolutos, se calculó el promedio y la desviación estandar de la variable cuantitativa y para determinar si hay diferencia de la concentración promedio de fluor de cada marca de sal de cocina se empleó la prueba de analisis de varianza de un diseño completamente al lazar, luego una prueba de comparaciones multiples utilizando Duncan. Ambos pruebas con un nivel de significancia del 5%.

2.5. Consideraciones Éticas.

La presente investigación se realizó en un laboratorio por lo tanto no fue necesario la revisión por un comité de ética, pero si se tuvo en cuenta y se respetó las normas y protocolos de seguridad del laboratorio.

III. RESULTADOS:

El presente estudio tuvo como objetivo principal validar la concentración del fluoruro en marcas de sal de consumo humano en el distrito de Trujillo. La muestra estuvo constituida por 5 muestras de sal de 13 marcas embolsadas y dos de marca de sal sueltas. Haciendo un total de 67 muestras analizadas. Donde se realizaron 15 analisis por marca de sal, en lo cual obtuvimos como resultados generales lo siguiente:

La SAL MARINA , Nutri Mix tiene un promedio de fluoruro de 1.12 ppm y con una DE de ± 0.17 ppm, la MARANA, SAL DE MAR, COCINA tiene un promedio de fluoruro de 247.30 ppm y con un DE de ± 42.11 ppm, la sal MARINA, SAL DE MAR, MESA tiene un promedio de fluoruro de 275.51 ppm y con una DE de ± 22.80 ppm, la SAL YODADA, MESA FINITA, Pro desmil tiene un promedio de fluoruro de 1.70 ppm y con una DE de ± 0.51 ppm, la SAL, SALERITA YORADA MESA tiene un promedio de fluoruro de 1.43 ppm y con una DE de ± 0.29 ppm, la sal COSTA BLANCA PREMIUM, MESA tiene un promedio de fluoruro de 1.24 ppm y con una DE de ± 0.14 ppm, la sal BELLS, SAL FINA MESA, I Y F tiene un promedio de fluoruro de 208.42 ppm y con una DE de ± 8.82 ppm, la sal BELLS, SAL GRUESA COCINA, I y F tiene un promedio de fluoruro de 223.78 ppm y con una DE de ± 10.86 ppm, la SAL GRUESA, LOBOS , F y I tiene un promedio de fluoruro de 208.59 ppm y con una DE de ± 8.03 ppm, la SAL FINA LOBOS, F y I tiene un promedio de fluoruro de 212.80 ppm y con una DE de ± 9.21 ppm, la SAL ROSADA, MARAS, GOURMET tiene un promedio de fluoruro de 9.44 ppm y con una DE de ± 3.59 ppm, la sal BIOSAL tiene un promedio de fluoruro de 2.48 ppm y con una DE de ± 0.35 ppm, la SAL MARAS GRUESA, BALANZÉ tiene un promedio de fluoruro de 12.67 ppm y con una DE de ± 1.46 ppm, la sal EMSAL – SUELTA tiene un promedio de fluoruro de 227.43 ppm y la Sal Granulada – suelta tiene un promedio de fluoruro de 2.49 ppm, en lo que obtuvimos que si hay significancia entre ellas ($p > 0.0000$). Tabla 1, Grafico 1.

Concentración del Fluoruro en Marcas de Sal de consumo humano que están debajo de lo que dice la NTP y la OMS en el Distrito de Trujillo 2019 son: la SAL MARINA , Nutri Mix con un promedio de con un promedio fluoruro de 1.12 ppm, SAL YODADA, MESA FINITA, Pro desmil con un promedio de fluoruro de 1.70 ppm, SAL, SALERITA YORADA MESA con un promedio de fluoruro de 1.43 ppm, la sal COSTA BLANCA PREMIUM, MESA con un promedio de fluoruro de 1.24 ppm, la SAL ROSADA, MARAS, GOURMET con un promedio

de fluoruro de *9.44 ppm*, la sal BIOSAL con un promedio de fluoruro de *2.48 ppm*, la SAL MARAS GRUESA, BALANZÉ con un promedio de fluoruro de *12.67 ppm* y la SAL A GRANEL, GRANULADA con un promedio de fluoruro de *2.49 ppm*. Ya que los rangos establecidos por la NTP es de 200 – 250 ppm y los rango establecidos por la OMS es de 180 – 220 ppm. Tabla 2, Grafico 2.

La Concentración del Fluoruro en Marcas de Sal de consumo humano que si cumplen lo que dice la NTP y la OMS en el Distrito de Trujillo 2019 son: la sal Marina, Sal de Mar, Cocina con un promedio de fluoruro de *247.30 ppm*; la sal Marina, Sal de Mar, Mesa con un promedio de fluoruro de *275.51 ppm*; la sal Bells, Sal Fina Mesa, I y F con un promedio de fluoruro de *208.42 ppm*; la sal Bells, Sal Gruesa Cocina, I y F con un promedio de fluoruro de *223.78 ppm*; la Sal Gruesa, Lobos, F y I con un promedio de fluoruro de *208.59 ppm*; la Sal Fina, Lobos, F y I con un promedio de fluoruro de *212.80 ppm* y EMSAL – suelta con un promedio de fluoruro de *227.43 ppm*, ya que los rangos establecidos por la NTP es de 200 – 250 ppm y los rangos establecidos por la OMS es de 180 – 220 ppm. Tabla 3, Gráfico 3.

Las marcas de sal que no tienen nomenclatura en su empaque son SAL MARINA , Nutri Mix, SAL YODADA, MESA FINITA, Pro desmil, SAL, SALERITA YORADA MESA, la sal COSTA BLANCA PREMIUM, MESA, SAL ROSADA, MARAS, GOURMET, BIOSAL, SAL MARAS GRUESA, BALANZÉ y la SAL A GRANEL, GRANULADA, ninguna de estas marcas declara ningún tipo de nomenclatura en su empaque y ninguna de ellas cumple con lo establecido con las normas nacionales e internacionales. Tabla 4.

Las sales que cumplen con lo que dice su empaque son: la sal MARINA, SAL DE MAR, COCINA con un rango en su empaque de 200 – 250 ppm y su promedio es de *247.30 ppm*, la sal MARINA, SAL DE MAR, MESA con un rango en su empaque de 200 – 250 ppm y su promedio es de *275.51 ppm*; la sal BELLS, SAL FINA MESA, I Y F con una cantidad en su empaque de 210 ppm y un promedio de *208.42 ppm*, la SAL FINA LOBOS, F y I con un rango de 200 – 250 ppm en su empaque y un promedio de *212.80 ppm* y la SAL GRUESA, LOBOS , F y I con un rango de 200 – 250 ppm en su empaque y su promedio es de *208.59 ppm*. Tabla 5.

El promedio de las sales estudiadas que si cumplen con la NTP y la OMS son de el 46,7% y el 53,3% no cumplen con la NTP y la OMS. Tabla 6.

Tabla 1: Concentracion de fluoruro en marcas de sal de consumo humano en el distrito de trujillo - 2019

| <i>Marcas de Sal</i> | <i>ni</i> | <i>Promedio</i> | <i>Desv. Est.</i> | <i>IC 95%</i> | |
|---|------------|-----------------|-------------------|------------------|------------------|
| | | | | <i>Lim. Inf.</i> | <i>Lim. Sup.</i> |
| SAL MARINA , Nutri Mix | 15 | 1.12 | 0.17 | 1.03 | 1.21 |
| MARINA, SAL DE MAR, COCINA | 15 | 247.30 | 42.11 | 223.98 | 270.63 |
| MARINA, SAL DE MAR, MESA | 15 | 275.51 | 22.80 | 262.88 | 288.13 |
| SAL YODADA, MESA FINITA, Pro desmil | 15 | 1.70 | 0.51 | 1.41 | 1.98 |
| SAL, SALERITA YODADA | 15 | 1.43 | 0.29 | 1.27 | 1.59 |
| MESA COSTA BLANCA PREMIUM, MESA | 15 | 1.24 | 0.14 | 1.16 | 1.32 |
| BELLS, SAL FINA MESA, I Y F | 15 | 208.42 | 8.82 | 203.53 | 213.30 |
| BELLS, SAL GRUESA | 15 | 223.78 | 10.86 | 217.76 | 229.79 |
| COCINA, I y F | 15 | 208.59 | 8.03 | 204.15 | 213.04 |
| SAL GRUESA, LOBOS , F y I | 15 | 212.80 | 9.21 | 207.70 | 217.90 |
| SAL FINA LOBOS, F y I | 15 | 212.80 | 9.21 | 207.70 | 217.90 |
| SAL ROSADA, MARAS, GOURMET | 15 | 9.44 | 3.59 | 7.45 | 11.42 |
| BIOSAL | 15 | 2.48 | 0.35 | 2.29 | 2.67 |
| SAL MARAS GRUESA, BALANZÉ | 15 | 12.67 | 1.46 | 11.86 | 13.48 |
| EMSAL - SUELTA | 3 | 227.43 | - | - | - |
| Sal Granulada - suelta | 3 | 2.49 | - | - | - |
| Total | 201 | | | | |

Gráfico 1

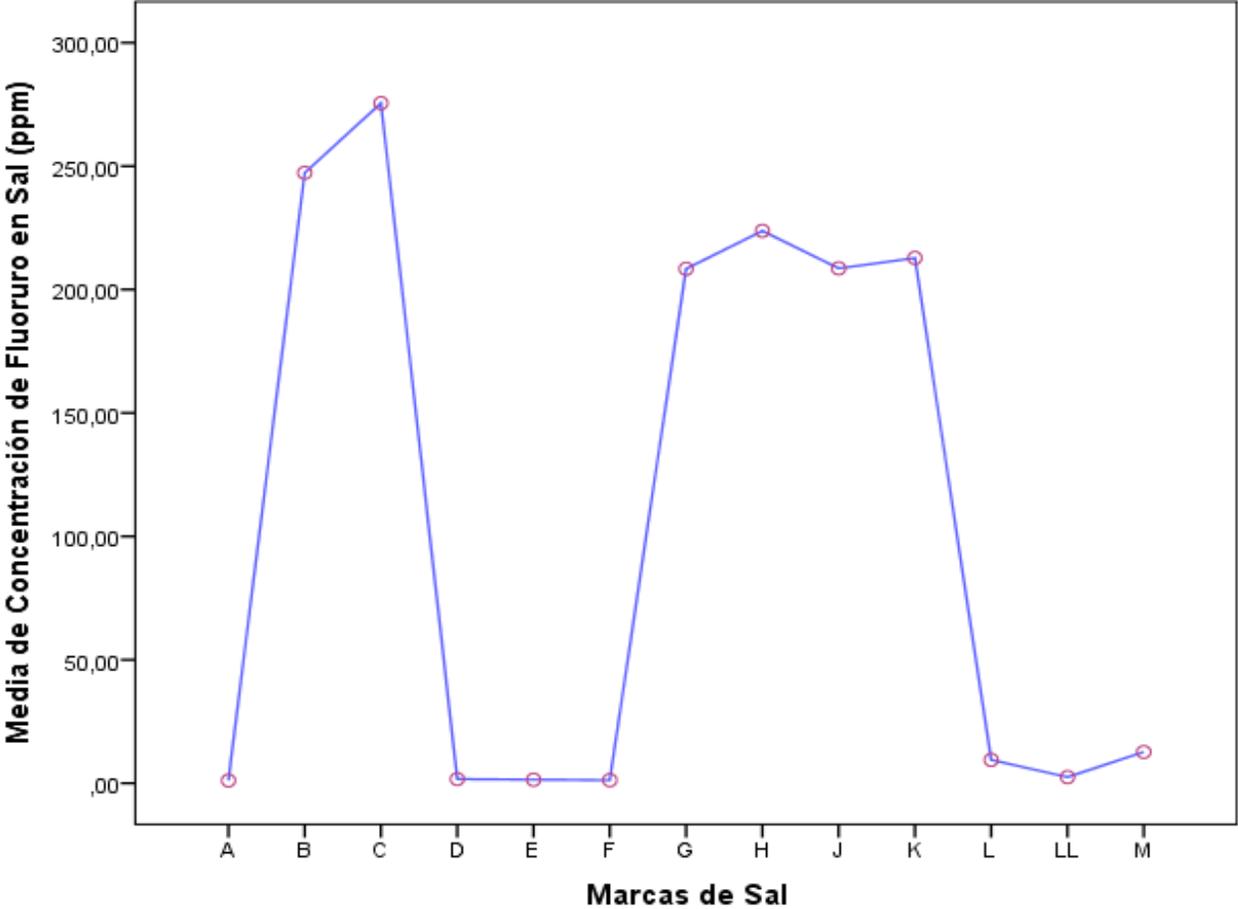


Tabla 2: Concentración del Fluoruro en Marcas de Sal de consumo humano que están debajo de lo que dice la NTP y la OMS en el Distrito de Trujillo 2019.

| Marcas de Sal | ni | Promedio | Desv. Est. |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|
| SAL MARINA , Nutri Mix | 15 | 1.12 | 0.17 |
| SAL YODADA, MESA FINITA, Pro desmil | 15 | 1.70 | 0.51 |
| SAL, SALERITA YODADA MESA | 15 | 1.43 | 0.29 |
| COSTA BLANCA PREMIUM, MESA | 15 | 1.24 | 0.14 |
| SAL ROSADA, MARAS, GOURMET | 15 | 9.44 | 3.59 |
| BIOSAL | 15 | 2.48 | 0.35 |
| SAL MARAS GRUESA, BALANZÉ | 15 | 12.67 | 1.46 |
| SAL GRANULADA – SUELTA | 3 | 2.49 | - |
| MARINA, SAL DE MAR, COCINA | 15 | 247.30 | 42.11 |
| MARINA, SAL DE MAR, MESA | 15 | 275.51 | 22.80 |
| BELLS, SAL FINA MESA, I Y F | 15 | 208.42 | 8.82 |
| BELLS, SAL GRUESA COCINA, I y F | 15 | 223.78 | 10.86 |
| SAL GRUESA, LOBOS , F y I | 15 | 208.59 | 8.03 |
| SAL FINA LOBOS, F y I | 15 | 212.80 | 9.21 |
| EMSAL - SUELTA | 15 | 227.43 | - |
| P> 0.0000 | NTP 200 – 250 ppm | OMS 180 – 220 ppm | |

Gráfico 2

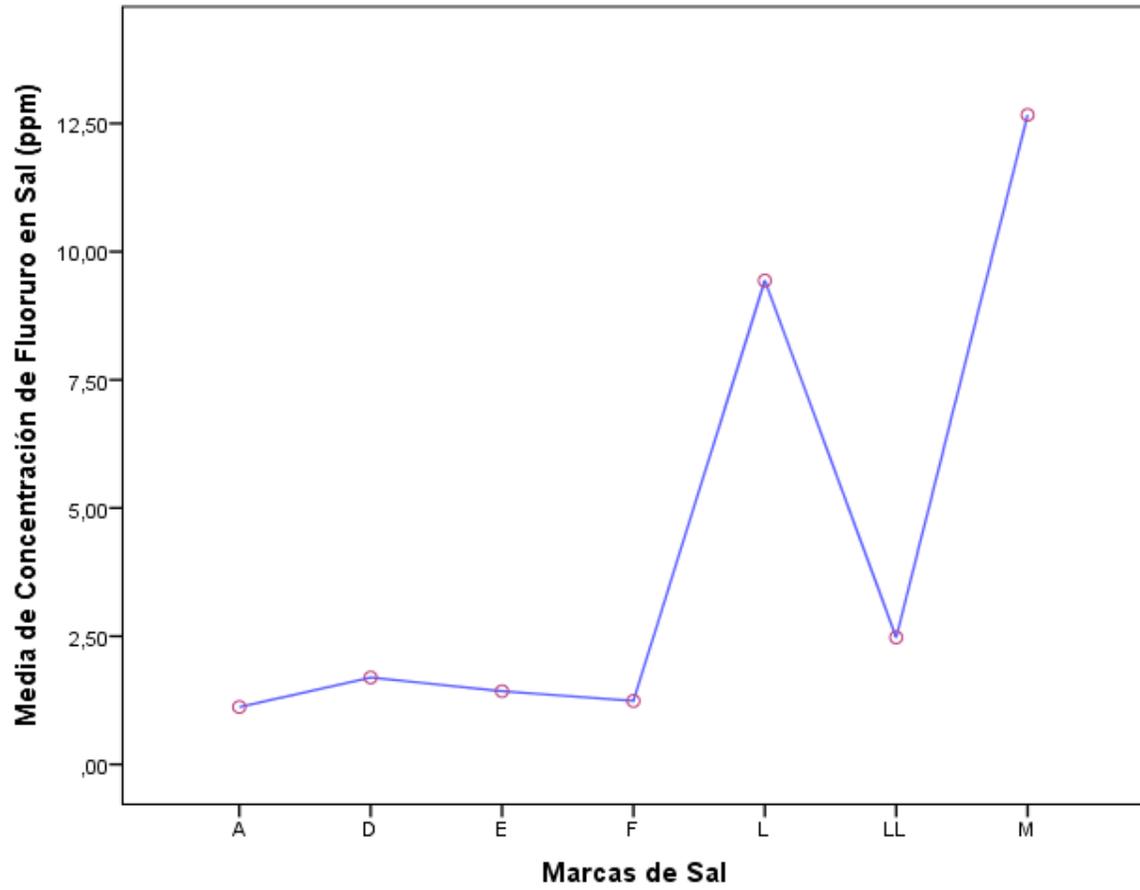


Tabla 3: Concentración del Fluoruro en Marcas de Sal de consumo humano que si cumplen lo que dice la NTP y la OMS en el Distrito de Trujillo 2019.

| Marcas de Sal | ni | Promedio | Desv. Est. |
|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|
| MARINA, SAL DE MAR, COCINA | 15 | 247.30 | 42.11 |
| MARINA, SAL DE MAR, MESA | 15 | 275.51 | 22.80 |
| BELLS, SAL FINA MESA, I Y F | 15 | 208.42 | 8.82 |
| BELLS, SAL GRUESA COCINA, I y F | 15 | 223.78 | 10.86 |
| SAL GRUESA, LOBOS , F y I | 15 | 208.59 | 8.03 |
| SAL FINA LOBOS, F y I | 15 | 212.80 | 9.21 |
| EMSAL – SUELTA SAL MARINA , Nutri Mix | 3 | 227.43 | - |
| SAL YODADA, MESA FINITA, Pro desmil | 15 | 1.12 | 0.17 |
| SAL, SALERITA YODADA MESA | 15 | 1.70 | 0.51 |
| COSTA BLANCA PREMIUM, MESA | 15 | 1.43 | 0.29 |
| SAL ROSADA, MARAS, GOURMET | 15 | 1.24 | 0.14 |
| BIOSAL | 15 | 9.44 | 3.59 |
| SAL MARAS GRUESA, BALANZÉ | 15 | 2.48 | 0.35 |
| SAL GRANULADA – SUELTA | 3 | 12.67 | 1.46 |
| P > 0.0000 | NTP 200 – 250 ppm | OMS 180 – 220 ppm | |

Gráfico 3

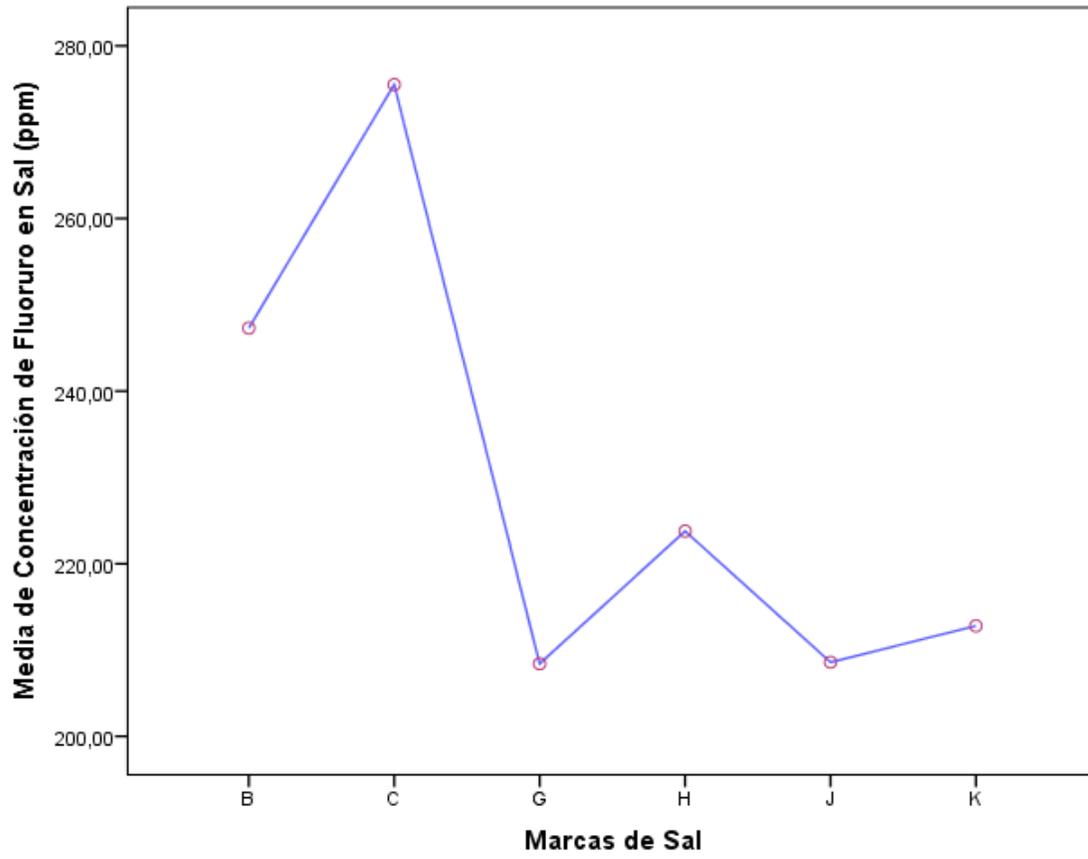


Tabla 4: Marcas de sal de consumo humano que no tiene nomenclatura en su empaque en el distrito de Trujillo 2019.

| M U E S T R A | ppm F-Declarado |
|-------------------------------------|------------------------|
| SAL MARINA , Nutri Mix | No declara |
| SAL YODADA, MESA FINITA, Pro desmil | No declara |
| SAL, SALERITA YODADA MESA | No declara |
| COSTA BLANCA PREMIUM, MESA | No declara |
| SAL ROSADA, MARAS, GOURMET | No declara |
| BIOSAL | No declara |
| SAL MARAS GRUESA, BALANZÉ | No declara |
| SAL A GRANEL, GRANULADA | No declara |
| EMSAL – Suelta | No declara |
| MARINA, SAL DE MAR, COCINA | Declara |
| MARINA, SAL DE MAR, MESA | Declara |
| BELLS, SAL FINA MESA, I Y F | Declara |
| BELLS, SAL GRUESA COCINA, I y F | Declara |
| SAL FINA LOBOS, F y I | Declara |
| SAL GRUESA, LOBOS , F y I | Declara |

Tabla 5: Concentración de fluoruro que dice en el empaque de la marca comercial coincide con su valor real.

| M U E S T R A | ppm F- Declarado | Concent. X ppm encontrado |
|-------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| MARINA, SAL DE MAR, COCINA | 200 - 250 | 247.30 |
| MARINA, SAL DE MAR, MESA | 200 - 250 | 275.51 |
| BELLS, SAL FINA MESA, I Y F | 210 | 208.42 |
| BELLS, SAL GRUESA COCINA, I y F | 210 | 223.78 |
| SAL FINA LOBOS, F y I | 200 - 250 | 212.80 |
| SAL GRUESA, LOBOS , F y I | 200 - 250 | 208.59 |
| SAL MARINA , Nutri Mix | No declara | 1.12 |
| SAL YODADA, MESA FINITA, Pro desmil | No declara | 1.70 |
| SAL, SALERITA YODADA MESA | No declara | 1.43 |
| COSTA BLANCA PREMIUM, MESA | No declara | 1.24 |
| SAL ROSADA, MARAS, GOURMET | No declara | 9.44 |
| BIOSAL | No declara | 2.48 |
| SAL MARAS GRUESA, BALANZÉ | No declara | 12.67 |
| SAL A GRANEL, GRANULADA | No declara | 2.49 |
| EMSAL – Suelta | No declara | 227.43 |

Tabla 6: Porcentaje de las marcas estudiadas que cumplen y que no cumplen con los rangos nacionales e internacionales de concentración de fluoruro.

| | MUESTRA | % |
|------------|---------|-------|
| Si cumplen | 7 | 46,7% |
| No cumplen | 8 | 53,3% |
| Total | 15 | 100% |

IV. DISCUSIÓN:

La fluorización de la sal se usa como un método de prevención para la caries dental. En el Perú, la prevalencia de caries dental es alta (90.93%).^{6,8-11} En el Perú se estableció la norma técnica en 1985 para exigir que se adicione flúor a la sal de cocina.^{15,20,21} Pero aun en su mayoría no se cumple con la norma nacional según el resultado de este estudio, podemos decir que es una de las causas para que el porcentaje de caries dental sea alto.

En este estudio obtuvimos que el 53,3% (8) no cumplen con los registros sanitarios y no cumplen con la cantidad de flúor propuesta por la OMS y la NTP; y 46,6% (7) si cumplen con los registros sanitarios y cumplen con los rangos de cantidad de flúor establecidos con la OMS y la NTP y un rango de concentración de fluoruro de 1.12 ppm a 275.51 ppm, en el cual tiene cierta relación con el estudio de Villarán V y et al (2015 - Guatemala)⁴ donde se recolectaron y analizaron 277 muestras de sal de las cuales el 31.4% (87) no contaban con etiqueta, marca ni registro sanitario, se identificaron 38 diferentes marcas de sal y la mediana de para el flúor fue de 0.000 mg/kg, donde la fortificación es nula, a su vez tiene relación con el estudio de Hernandez J y et al (2008 - México)²⁵ donde realizó un estudio para identificar las concentraciones de fluoruro y compararlas con las regulaciones mexicanas, se analizaron 44 marcas diferentes de sal de mesa, en donde los resultados fueron que la concentración de fluoruro en las muestras varió de 0 ppm a 485 ppm. Además, descubrieron que la concentración de fluoruro en el 92 por ciento de las muestras analizadas no coincidía con la impresa en la etiqueta, solo el 6.8 por ciento de las muestras analizadas contenían concentraciones de fluoruro que cumplen con las regulaciones mexicanas y de la OMS, esto se puede deber a que quizá hubo falsificación de sales o que las empresas no cumplen con lo propuesto en su registro sanitario, ya que no todas las sales que existen en el mercado ya sea nacional o internacional cumplen con las normas propuestas según el país.

En este estudio en la sal EMSAL obtuvimos un porcentaje de 247.30 ppm en EMSAL MARINA, SAL DE MAR, COCINA con una DE de ± 42.11 ppm, y 275.51 EMSAL MARINA, SAL DE MAR, MESA con una DE de ± 22.80 ppm, el cual concuerda con el estudio de Jauregui J (2017 - Perú)¹ donde evaluó la concentración de fluoruros presentes en la sal de mesa de mayor consumo en supermercados de Lima - Perú en el 2017 (Emsal y Marina). Los resultados fueron que la concentración promedio de fluoruro en la marca Marina fue de 240.19 y de la marca Emsal fue de 246.57. Se evidenció que, solo el 55% de las muestras de Marina y el 50% de las muestras de Emsal tenían la concentración de fluoruro estándar (200- 250ppm) establecido por la Norma Técnica Peruana (NTP) esto se puede deber a que pueden haber bolsas de sal falsas o a que la empresa cumple con la normativa solo en algunos lotes de dicha marca ya que en las muestras analizadas en este

estudio el 100% de las muestras analizadas de ambas marcas cumplían con los rangos nacionales e internacionales.

En el presente estudio se encontró que si existe diferencia significativa ($p > 0.000$) entre las marcas de sal estudiadas ya que obtuvimos un rango de 1,12 ppm hasta 275. 51 ppm dentro de las cuales la sal Marina, Sal de Mar, Cocina; Marina, Sal de Mar, Mesa; Bells, Sal Fina Mesa, I y F; Bells, Sal Gruesa Cocina, I y F; Sal Gruesa, Lobos, F y I; Sal Fina, Lobos, F y I y EMSAL – suelta tienen concentraciones de fluoruro de acuerdo a los estándares nacionales e internacionales y las marcas sal Sal Marina, Nutri Mix; Sal Yodada, Mesa Finita, Pro desmil; Sal, Salerita Yodada Mesa; Costa Blanca Premium, Mesa; Sal Rosada, Maras, Gourmet; Biosal; Sal Maras Gruesa, Balanzé y Sal a Granel Granulada tienen concentraciones por debajo del rango de las normas nacionales e internacionales el cual en algunas marcas de sal concuerda con el estudio de Segura J (2019 - Perú)⁵ realizó un estudio donde evaluó la comparación entre la concentración de fluor de la sal de cocina comercializada en la provincia de Trujillo con la concentración de la norma nacional vigente del año 2017, se analizaron 15 marcas de sal de consumo humano. Se realizó 6 mediciones por cada marca de sal, se utilizó el método del ion específico. Se encontró que ocho marcas de sal de cocina, están dentro de la norma nacional vigente (200- 250ppm). Se concluyó que la sal D' Gusto, Lobos, Yamisal, Sal Tottus, Emsal, Biosal, Chef sal, sal Marina cumplen con la norma nacional vigente, mientras las marcas Bell's, Costa Blanca, Dorisal presentan concentraciones de flúor inferiores al valor establecido por la norma nacional y las marcas sal Yodada, sal de Maras, sal de Mar y JJD' Mar, no presentaron concentración de flúor, en comparación con este estudio tenemos que para Segura, la marca de sal Bells, tiene rangos de fluoruro por debajo del rango de la norma nacional y en lo encontrado en mi estudio, esta marca de sal sí cumple con los rangos establecidos por la norma nacional e internacional esto se puede deber a que la empresa encargada de esta marca de sal ya cumple con los estándares nacionales e internacionales, con respecto a la sal costa blanca si obtuve resultados similares, es decir, no cumple con las normativas, la marca de sal biosal, obtuve resultados contradictorios, ya que encontré que esta marca no cumple con los rangos propuestos por las normas nacionales o internacionales, la marca de sal EMSAL y sal marina si cumplen con la normativa.

Cumpitáz R (2012 - Perú)¹⁰ realizó un estudio donde recolectó diferentes marcas de sal de manera que fueron identificados aquellos paquetes que contenían fluor o no en su composición y los resultados fueron que las tres marcas de sal encontradas con mayor frecuencia en zona urbana contienen flúor en una concentración de 250 ppm, mientras que en zona periférica las marcas más frecuentemente ubicadas no lo incorporan en su composición, concordante que este estudio ya que en algunas marcas encontramos bajo nivel de fluoruro y en otras marcas si encontramos el nivel de fluoruro adecuado.

En el Perú, existe muy poca referencia acerca del análisis de fluoruros en la sal y; menos aún, en cuanto a la técnica a usar para la determinación de la concentración de fluoruros; es por esto que, es necesario continuar con las investigaciones que monitoreen las políticas preventivas en salud oral como lo es la fluoruración de la sal, para de esta manera reducir los niveles de caries en la población peruana y prevenir posibles casos de fluorosis. Además, es importante hacer uso de una adecuada técnica de determinación de fluoruros para poder obtener resultados confiables.

Es esencial educar a los productores de sal en nuestro país para que de esta forma puedan tomar mayor conciencia en cuanto a la producción adecuada de la sal fluorada para así, poder obtener concentraciones óptimas de fluoruro. Además, educar a los políticos y prestadores de atención de salud generará mayor conocimiento por lo tanto mayor control en el proceso de producción de sal fluorada.

Estudios realizados en el Perú acerca de los niveles de conocimiento sobre la sal fluorada concluyen que existe un bajo nivel de conocimiento con respecto a los beneficios de la sal fluorada.^{7, 10}

V. CONCLUSIONES

- La concentración de fluoruro en las marcas de sal de consumo humano en el distrito de trujillo – 2019 que encontramos fueron: La SAL MARINA , Nutri Mix tiene un promedio de fluoruro de 1.12 ppm, la MARANA, SAL DE MAR, COCINA tiene un promedio de fluoruro de 247.30 ppm la sal MARINA, SAL DE MAR, MESA tiene un promedio de fluoruro de 275.51 ppm, la SAL YODADA, MESA FINITA, Pro desmil tiene un promedio de fluoruro de 1.70 ppm, la SAL, SALERITA YORADA MESA tiene un promedio de fluoruro de 1.43 ppm, la sal COSTA BLANCA PREMIUM, MESA tiene un promedio de fluoruro de 1.24 ppm, la sal BELLS, SAL FINA MESA, I Y F tiene un promedio de fluoruro de 208.42 ppm, la sal BELLS, SAL GRUESA COCINA, I y F tiene un promedio de fluoruro de 223.78 ppm, la SAL GRUESA, LOBOS , F y I tiene un promedio de fluoruro de 208.59 ppm, la SAL FINA LOBOS, F y I tiene un promedio de fluoruro de 212.80 ppm, la SAL ROSADA, MARAS, GOURMET tiene un promedio de fluoruro de 9.44 ppm, la sal BIOSAL tiene un promedio de fluoruro de 2.48 ppm, la SAL MARAS GRUESA, BALANZÉ tiene un promedio de fluoruro de 12.67 ppm, la sal EMSAL – SUELTA tiene un promedio de fluoruro de 227.43 ppm y la Sal Granulada – suelta tiene un promedio de fluoruro de 2.49 ppm.
- La concentración de fluoruro en marcas de sal de consumo humano que si cumplen con lo que dice la NTP y la OMS son: sal Marina, Sal de Mar, Cocina con 247.30 ppm; Marina, Sal de Mar, Mesa con 275.51 ppm; Bells, Sal Fina Mesa, I y F con 208.42 ppm; Bells, Sal Gruesa Cocina, I y F con 223.78 ppm; Sal Gruesa, Lobos, F y I con 208.59 ppm; Sal Fina, Lobos, F y I con 212.80 ppm y EMSAL – suelta con 227.43 ppm.
- La concentración de fluoruro en marcas de sal de consumo humano que no cumplen con lo que dice la NTP y la OMS son: La sal Sal Marina, Nutri Mix con 1.12 ppm; Sal Yodada, Mesa Finita, Pro desmil con 1.70 ppm; Sal, Salerita Yodada Mesa con 1.43 ppm; Costa Blanca Premium, Mesa 1.24 ppm; Sal Rosada, Maras, Gourmet con 9.44 ppm; Biosal con 2.48 ppm; Sal Maras Gruesa, Balanzé con 12.67 ppm y Sal a Granel Granulada – suelta con 2.49 ppm.
- Las marcas de sal que no tienen nomenclatura en su empaque son: La SAL MARINA , Nutri Mix, SAL YODADA, MESA FINITA, Pro desmil, SAL, SALERITA YORADA MESA, COSTA BLANCA PREMIUM, MESA, SAL

ROSADA, MARAS, GOURMET, BIOSAL, SAL MARAS GRUESA, BALANZÉ, SAL A GRANEL, GRANULADA.

- La concentración de fluoruro que dice en el empaque de la marca comercial coincide con su valor real son: la sal MARINA, SAL DE MAR, COCINA con un rango en su empaque de 200 – 250 ppm y su promedio es de *247.30 ppm*, la sal MARINA, SAL DE MAR, MESA con un rango en su empaque de 200 – 250 ppm y su promedio es de *275.51 ppm*; la sal BELLS, SAL FINA MESA, I Y F con una cantidad en su empaque de 210 ppm y un promedio de *208.42 ppm*, la SAL FINA LOBOS, F y I con un rango de 200 – 250 ppm en su empaque y un promedio de *212.80 ppm* y la SAL GRUESA, LOBOS , F y I con un rango de 200 – 250 ppm en su empaque y su promedio es de *208.59 ppm*.
- El porcentaje de las marcas estudiadas que cumplen y que no cumplen con los rangos nacionales e internacionales de concentración de fluoruro son de 46,7% y 53,3% respectivamente.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los odontólogos a informarse e informar a la población sobre la importancia del consumo de sal fluorada para la prevención de la caries dental.
- Se recomienda el monitoreo constante de la concentración de fluoruro en las sales disponibles en el mercado peruano.
- Validar la concentración de fluoruro de otras marcas disponibles en el mercado peruano para así poder tener un mejor control y hacer que se cumpla la NTP y lo que dice la OMS.
- Evaluar que las marcas de sal cumplan con la nomenclatura adecuada en su empaque.
- Evaluar que todas las sales cumplan con los rangos establecidos en su empaque.
- Controlar la posible falsificación y/o adulteración de las marcas de sal que existen en el mercado peruano.
- Como política de salud se recomienda que el 100% de las sales cumplan con la cantidad de fluoruro recomendada.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Jauregui J. Evaluación de la concentración de fluoruros en sal de mesa de mayor consumo en supermercados de Lima – Perú, 2017 [Internet]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2017 [citado el 02 de setiembre del 2019]. Disponible en: http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/3714/Evaluacion_JaureguiUlloa_Jaccare.pdf?sequence=1&isAllowed=y
2. Galindo S, Godoy N, Huaman K, Hajar G. Revisión de la efectividad de la fortificación de sal con flúor para el consumo humano. Instituto Nacional de Salud. 2016, (10): 1 – 9.
3. Tovar S, Misnaza S. Documento tecnico perspectiva del uso del flúor Vs caries y fluorosis dental en colombia. MINSALUD. 2016, 3: 1 – 89.
4. Villagrán V, Sanchez E, Castañeda M, Guerrero J, Berthet E, Búcaro J, Cohen S, Roca C, Venegas L, Saénz W. Concentracion de flúor y yodo en sal de consumo humano disponible en mercados de la Republica de Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. 2015: 6 – 43.
5. Segura J. Comparación entre la concentración de flóur de la sal de cocina comercializada en la provincia de Trujillo con la concentración de la norma nacional vigente en el año 2017[tesis bachiller]. Trujillo: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2019.

6. Ucha S. Flúor en alimentos para la prevención de la caries. [diapositiva]. Buenos Aires: ANMAT. 2014; 28 diapositivas.
7. Tapia S. Relación entre en 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 “ Manuel Núñez Butrón”, Puno – 2017 [Internet]. Puno: Universidad Nacional del Altiplano; 2018 [citado el 20 de agosto del 2019]. Disponible en: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7020/Tapia_Torres_Shenly_Lindsey.pdf?sequence=1&isAllowed=y
8. Bazán C. Programa de prevención masiva de la caries dental mediante la fluorización de la sal de consumo humano. Ministerio de Salud. 1992: 2 – 18.
9. Picasso M, Castillo N, Gallardo A, Ávalos J, Pita K. Conocimientos, actitudes y aceptación de la sal fluorada en una población peruana. KIRU. 2014; 11(2): 130 -136.
10. Chumpitáz R. Nivel de conocimiento y consumo de la sal fluorada en localidades urbanas y perifericas de Chiclayo. KIRU. 2012; 9(2): 111 - 118.
11. Yarlequé M. Relación del grado de conocimiento y aceptación de la sal fluorada en los padres de familia de la I.E.I. De la Ugel Piura en el año 2010 [Internet]. Piura: Universidad Alas Peruanas; 2011[citado el 03 de setiembre del 2019]. Disponible en: http://www.cop.org.pe/bib/tesis/MARIOFERNANDROYARLEQUEA_NDRADE.pdf

12. Girón B, Marquéz R, Sermeño K. Presencia y concentración de flúor en las marcas de sal distribuidas en San Slavador. CREA CIENCIA. 2005: 5 – 9.
13. Nayhua L. El exceso de Flúor un factor de riesgo para la salud bucal. MINSA. 2013; 22(31): 662 – 664.
14. Espinoza E, Pachas F. Programas preventivos promocionales de salud bucal en el Perú. Estomatol Herediana. 2013; 23 (2): 101 – 108.
15. Aguirre P, Ayala G, Barreda O, Chacaltana E, Cueto K, Flores B, Inga M, Lozano G, Pastor S, Torres M. Uso de los Fluoruros y de los derivados de la caseina en los procedimientos de remineralización[trabajo de investigación]. Lima: Univeridad Nacional Mayor de San Marcos; 2010.
16. Borges M. Flúor en la sal de consumo humano y prevalencia de fluorosis dental en la población de la escuela básica “ DR. Carlos Arvelo”. Yagua. Estado Carabobo. ODOUS Cientifica. 2002; 1: 1 - 12
17. Rocha R. Fluoruros en alimentos: contenidos, bioaccesibilidad y absorción por el epitelio intestinal [Internet]. Valencia: Universidad Politecnica de Valncia; 2013[citando el 07 de setiembre del 2019]. Disponible en: [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/27667/Tesis%20Doctoral%20Rene%20Rocha%20Barrasa%20v.%202.pdf?sequence=](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/27667/Tesis%20Doctoral%20Rene%20Rocha%20Barrasa%20v.%202.pdf?sequence=1)

18. Cohello C. La sal que nutre y alimenta. ISAL. 2008; 50 (1): 3 – 15.
19. Roque J. El flúor en los dientes ¿ perjuicio o beneficio?.
Universitarios Potosinos. 2017; 212: 24 – 29.
20. Quispe R. Generando información: ¿ Sabemos Cuánto es el
consumo promedio de sal y cuales son sus fuentes?. REV PERÚ
MED EXP SALUD PÚBLICA. 2014; 31(1): 169 – 180.
21. Arana A, Mapeo de la sal con flúor en los mercados de la
provincia de Trujillo utilizando el sistema de información
geografica. Rev Estomatol Heredia. 2006; 16(1): 5 – 8.
22. Yong E. La sal de la vida. Ministerio de Salud. 1996; 1: 1 – 17.
23. Marticorena L, Carrasco R. Mejora de los procesos aplicando las
herramientas de producción más limpia de una refinería de sal[
tesis bachiller]. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería; 2012.
24. Beltrán O. Maras Revisitado. La producción de sal en las
salineras de Maras (Cusco, Perú), del consumo a la
patrimonialización. El Alfolí. 2014; 13: 6 – 13.
25. Hernandez J, De la Fuente J, Jimenes M, Ledescma C,
Castañeda E, Molina N, Jacinto L, Jurez L, Moreno A. Fluoride
content in table salt distributed in México City, México. J Public
Health Dent. 2008; 68 (4): 242 – 245.
26. González B, Mann R, Marquez L. Evaluación del contenido de
flúor en sal de mesa fluorada. Cochrane Rev. 2004; 46 (3): 197 –
198.

27. Maupomé G, Jaramillo G, Andrade L, Juárez P, Lopez R, Sánchez W, Sánchez L, Vásquez V. Flúor contenido en la sal de consumo humano distribuido en la ciudad de México. Bol Oficina Sanit Panam. 1995; 119 (3): 195 - 201.
28. Franco A, Saldarriaga A, Gonzáles M, Martignon S, Arbeláez M, Ocampo A, Luna L. Concentración de Flúor en la sal de cocina en cuatro ciudades de Colombia. CES Odontología. 2003; 16 (1): 22 – 26.

VIII. ANEXOS

ANEXO N° 1

| | M U E S T R A | LOTE | 1 | 2 | 3 | ppm |
|---|-------------------------------------|--------------------------|--------|--------|--------|--------|
| A | SAL MARINA , Nutri Mix | | | | | |
| | 1 | FP:19.07.19, FV:19.07.20 | 1.17 | 1.20 | 1.15 | 1.17 |
| | 2 | FP:19.07.19, FV:19.07.20 | 1.00 | 1.05 | 1.02 | 1.02 |
| | 3 | FP:18.07.19, FV:18.07.20 | 1.09 | 1.13 | 1.10 | 1.11 |
| | 4 | FP:19.07.19, FV:19.07.20 | 0.87 | 0.95 | 0.90 | 0.91 |
| | 5 | FP:19.07.19, FV:19.07.20 | 1.33 | 1.45 | 1.38 | 1.39 |
| B | MARINA, SAL DE MAR, COCINA | | | | | |
| | 6 | 230719 | 179.81 | 193.31 | 185.83 | 186.32 |
| | 7 | 250419 | 283.64 | 285.36 | 280.31 | 283.10 |
| | 8 | 300119 | 284.00 | 280.00 | 286.19 | 283.40 |
| | 9 | 280719 | 209.33 | 215.57 | 210.81 | 211.90 |
| | 10 | 10221 | 275.00 | 260.28 | 280.12 | 271.80 |
| C | MARINA, SAL DE MAR, MESA | | | | | |
| | 11 | LN12105191 | 287.32 | 279.22 | 290.70 | 285.75 |
| | 12 | LN11205191 | 232.87 | 238.20 | 230.21 | 233.76 |
| | 13 | LN12804191 | 289.77 | 279.78 | 292.28 | 287.28 |
| | 14 | LN12205191 | 300.25 | 285.16 | 295.04 | 293.48 |
| | 15 | 60918 | 277.48 | 273.12 | 281.18 | 277.26 |
| D | SAL YODADA, MESA FINITA, Pro desmil | | | | | |
| | 16 | B-0100 | 1.22 | 1.20 | 1.20 | 1.21 |
| | 17 | B-0100 | 1.86 | 1.90 | 1.80 | 1.85 |
| | 18 | B-0100 | 2.14 | 2.30 | 2.10 | 2.18 |
| | 19 | B-0100 | 0.99 | 1.06 | 1.02 | 1.02 |
| | 20 | B-0100 | 2.20 | 2.28 | 2.16 | 2.21 |
| E | SAL, SALERITA YORADA MESA | | | | | |
| | 21 | FP:2019, FV:2021 | 1.72 | 1.69 | 1.75 | 1.72 |
| | 22 | FP:2019, FV:2021 | 1.03 | 1.10 | 1.05 | 1.06 |
| | 23 | FP:2019, FV:2021 | 1.70 | 1.85 | 1.65 | 1.73 |
| | 24 | FP:2019, FV:2021 | 1.19 | 1.10 | 1.25 | 1.18 |

| | | | | | | |
|----------|--|--------------------------|--------|--------|--------|---------------|
| | 25 | FP:2019, FV:2021 | 1.43 | 1.51 | 1.41 | 1.45 |
| F | COSTA BLANCA PREMIUM, MESA | | | | | |
| | 26 | FP:25.01.18, FV:25.01.20 | 1.37 | 1.43 | 1.35 | 1.38 |
| | 27 | FP:25.01.18, FV:25.01.20 | 1.07 | 1.02 | 1.15 | 1.08 |
| | 28 | FP:25.01.18, FV:25.01.20 | 1.40 | 1.48 | 1.35 | 1.41 |
| | 29 | FP:25.01.18, FV:25.01.20 | 1.14 | 1.21 | 1.12 | 1.16 |
| | 30 | FP:25.01.18, FV:25.01.20 | 1.16 | 1.14 | 1.18 | 1.16 |
| G | BELLS, SAL FINA MESA, I Y F | | | | | |
| | 31 | 1922070619 | 200.00 | 208.22 | 206.91 | 205.04 |
| | 32 | | 195.76 | 201.25 | 208.26 | 201.76 |
| | 33 | 1922070519 | 209.44 | 215.28 | 205.24 | 209.99 |
| | 34 | 1922140619 | 202.39 | 205.05 | 200.29 | 202.58 |
| | 35 | 1922070619 | 223.65 | 219.27 | 225.25 | 222.72 |
| H | BELLS, SAL GRUESA COCINA, I y F | | | | | |
| | 36 | 1922091018 | 224.38 | 230.37 | 219.00 | 224.58 |
| | 37 | 1922201218 | 200.68 | 205.08 | 209.19 | 204.98 |
| | 38 | 1922041218 | 227.71 | 221.07 | 232.16 | 226.98 |
| | 39 | 1922061218 | 233.12 | 230.20 | 235.09 | 232.80 |
| | 40 | 1922061218 | 229.01 | 225.37 | 234.26 | 229.55 |
| J | SAL GRUESA, LOBOS, F y I | | | | | |
| | 41 | 1922160119 | 208.98 | 212.00 | 206.05 | 209.01 |
| | 42 | 1922150119 | 206.17 | 202.12 | 210.24 | 206.18 |
| | 43 | 1922150119 | 204.92 | 210.05 | 200.28 | 205.08 |
| | 44 | 1922150119 | 221.63 | 218.23 | 225.20 | 221.69 |
| | 45 | 1922160119 | 196.62 | 201.15 | 205.22 | 201.00 |
| K | SAL FINA LOBOS, F y I | | | | | |
| | 46 | 1922080919 | 206.85 | 210.16 | 202.10 | 206.37 |
| | 47 | 1922080618 | 205.20 | 202.12 | 207.08 | 204.80 |
| | 48 | 1922020519 | 217.66 | 221.20 | 216.05 | 218.30 |
| | 49 | 1922030519 | 207.67 | 210.07 | 205.00 | 207.58 |
| | 50 | 1922300419 | 227.37 | 230.34 | 223.13 | 226.95 |
| L | SAL ROSADA, MARAS, GOURMET | | | | | |
| | 51 | | 10.94 | 10.81 | 11.21 | 10.99 |
| | 52 | | 10.79 | 10.93 | 10.63 | 10.78 |
| | 53 | | 10.80 | 10.72 | 11.13 | 10.88 |

| | | | | | | |
|----|----------------------------------|--------------------------|--------|--------|--------|---------------|
| | 54 | | 11.99 | 11.72 | 12.20 | 11.97 |
| | 55 | FP:18.07.19, FV:18.07.20 | 2.56 | 2.72 | 2.40 | 2.56 |
| LL | BIOSAL | | | | | |
| | 56 | 1914280318 | 2.72 | 2.90 | 2.60 | 2.74 |
| | 57 | 1914070819 | 2.20 | 2.50 | 2.13 | 2.28 |
| | 58 | 1914280318 | 2.78 | 2.90 | 2.73 | 2.80 |
| | 59 | 1914070818 | 1.99 | 2.10 | 1.84 | 1.98 |
| | 60 | 1914061118 | 2.51 | 2.80 | 2.46 | 2.59 |
| M | SAL MARAS GRUESA, BALANZÉ | | | | | |
| | 61 | 97089 | 12.79 | 13.27 | 12.58 | 12.88 |
| | 62 | 97119 | 14.55 | 15.27 | 14.27 | 14.70 |
| | 63 | 97049 | 10.03 | 9.96 | 11.18 | 10.39 |
| N | SAL A GRANEL, EMSAL | | | | | |
| | 64 | | 230.08 | 220.21 | 232.01 | 227.43 |
| O | SAL A GRANEL, GRANULADA | | | | | |
| | 65 | | 2.32 | 2.86 | 2.29 | 2.49 |

ANEXO N°2













