

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

Bibliotecas Bucaramanga
Universidad Santo Tomás

**NIVELES CUANTITATIVOS DE FLÚOR EN ENJUAGUES
BUCALES MÁS COMUNES EN ALMACENES DE CADENA
ÉXITO DE BUCARMAGA**

Ebert Pineda Angarita, Anny Torres Díaz y Daniela Rincón Serrano

Trabajo de grado para optar el título de odontólogo.

Directora.
Lofthy P. Mejía.
Odontóloga Pediatra

Claudia Pinzón
Odontóloga especialista en Gerencia en Salud

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga
División de Ciencias de la Salud
Facultad de Odontología
2015

Dedicatoria

A Dios por darnos la fuerza necesaria para no decaer, a nuestras familias por apoyarnos durante este proceso de formación estando ahí siempre para nosotros.

Agradecimientos

Agradecemos a Dios por permitirnos finalizar éste proyecto, a nuestros padres por apoyarnos incondicionalmente y creer en nosotros, a nuestra directora la doctora Lofthy P. Mejía, codirectora doctora Claudia Pinzón y doctora Claudia Cáceres, por su confianza y tiempo brindado para lograr los objetivos propuestos, al doctor Francisco Tirado y el doctor Harold Torres Pinzón quienes con su conocimiento y experiencia hicieron posible encaminar y lograr nuestro proyecto.

Tabla de contenido

I. INTRODUCCION.....	14
I.A. Planteamiento Del Problema.....	15
I.B. Justificación	15
I.C. Objetivos	16
I.C.1. Objetivo General.....	16
I.C.2. Objetivos específicos.	16
II. MARCO TEÓRICO.....	17
II.A. Marco Referencial	17
II.A.1. Marco Histórico	17
II.A.2. Antecedentes de Investigación	19
II.A.3. Marco Conceptual	19
II.B. Mecanismo De Acción Del Flúor En Los Dientes.	20
II.B.1. Vías de Administración del Flúor.	21
II.C. Fluoruros Utilizados en Odontología.....	23
II.C.1 Fluoruro de Sodio.....	23
II.C.2 Monofluoruro Fosfato de Sodio.....	23
II.C.3 Fluoruros en Enjuagues Bucales.	23
II.D Toxicidad del Flúor.	24
II.E. Marco Legal	25
II.E.1. Legislación Colombiana sobre la Aplicación de Flúor.	25
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
III.A Selección Y Descripción De Participantes	26
III.A.1 Tipo de estudio.	26

III.B Muestra.	26
<i>III.B.1 Tipo de muestra.</i>	26
<i>III.B.2 Tamaño de la Muestra.</i>	26
III.C Criterios de Selección.	26
<i>III.C.1 Criterios de Inclusión.</i>	26
<i>III.C.2 Criterios de Exclusión.</i>	27
III.D Variables Para El Análisis Del Problema De Investigación.	27
<i>III.D.1 Variables.</i>	27
III.E Información Técnica	27
<i>III.E.1 Instrumentos Para La Recolección De Datos</i>	27
III.F Prueba Piloto.	27
III.G Procedimiento De Investigación.	28
III.H Análisis Estadístico	29
III.I Consideraciones Éticas.	29
IV. RESULTADOS.	31
Mínimo	31
Máximo	31
Concentración de flúor del empaque	31
100 ppm	31
227 ppm	31
Concentración de fluór a 4°C	31
98 ppm	31
220 ppm	31
Concentración de fluór a 37°C	31

97 ppm	31
215 ppm	31
Concentración de fluór a temperatura ambiente	31
96 ppm	31
210 ppm	31
V. DISCUSIÓN	34
VI. CONCLUSIONES.....	36
VII. RECOMENDACIONES	37
IX.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
APÉNDICES.....	41

Lista de Tablas

	pág.
Tabla 1: Presentaciones comerciales.....	15
Tabla 2: Descripción de concentraciones de flúor a diferentes temperaturas de cinco enjuagues fluorados comerciales.....	21
Tabla 3: Distribución de la concentración de flúor del empaque descrito en su envoltura según el enjuague.....	23
Tabla 4: Distribución de la concentración de flúor a 4°C según el enjuague.....	23
Tabla 5: Distribución de la concentración de flúor a 37°C según el enjuague.....	23
Tabla 6: Distribución de la concentración de flúor a temperatura ambiente según el enjuague.....	24
Tabla 7: Distribución de la concentración de flúor.....	24
Tabla 8: Mediana y valores de p.....	25
Tabla 9: Correlaciones de las diferentes concentraciones de Flúor a diferentes temperaturas.....	26

Lista de Figuras

Figura 1. Presentaciones comerciales.....	46
Figura 2. Distribución de la concentración de cuatro productos fluorados, 2015.....	47

Lista de Apéndices

	Pág.
Apéndice A. Informes de resultados.....	46
Apéndice B. Método espectrofotométrico.....	47
Apéndice C. Contenido de flúor pruebas de laboratorio.....	46
Apéndice D. Univariado y Bivariado.....	47

RESUMEN.

Introducción: Los enjuagues bucales generalmente manejan concentraciones de flúor entre 230 a 500 ppm de ión flúor. El flúor es un componente que tiene importancia en la prevención de la caries, éste no se incorpora en su totalidad directamente en el esmalte dentario, sino que va a actuar ante la variación del pH, para luego incorporarse paulatinamente al tejido dentario. Estos elementos, se han considerado productos de primera necesidad para las personas, por lo que es necesario contar con nuevos estudios que evalúen la concentración y estabilidad del flúor en los enjuagues bucales, ya que se han incorporado al mercado nuevos productos, los cuales algunos no se conocen del todo y no ofrecen la información necesaria en su etiqueta.

Objetivo: Determinar los niveles cuantitativos del ión flúor presente en enjuagues bucales seleccionados para el análisis.

Métodos: Se realizó un estudio de equivalencias in vitro, dado que se cuantificó la concentración del ion Flúor presente en los enjuagues bucales que se eligieron y estaban disponibles en el mercado. La muestra estuvo conformada por 4 enjuagues bucales al alcance de la población en la ciudad de Bucaramanga (Oral-B, Éxito, Listerine, Fluocardent); se excluyeron aquellos enjuagues que presentaban defectos o deterioro en sus empaques, que ya hayan sido abiertos y/o que no informen sobre la concentración de flúor en su contenido. A la muestra seleccionada se les quitó el rótulo de información y el nombre comercial, marcando el empaque con un código específico. Se cuantificó la concentración de Flúor por medio del método de espectrofotometría. Las variables consideradas fueron: concentración de flúor del empaque, concentración real de flúor del enjuague, concentración de Flúor a temperatura ambiente, concentración de Flúor a 4°C, concentración de Flúor a 37°C. Los resultados de las cuantificaciones de los controles de calidad, así como los cálculos y resultados de éstos mismos se digitaron en Excel y se procesó la información en SPSS 21. Para la descripción de los datos de calcularon frecuencias y proporciones para las variables cualitativas y medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas. Un valor de p menor a 0,05 fué considerado como estadísticamente significativo.

Resultados: Los enjuagues fluorados de las diferentes casas comerciales mostraron disminución de ppm en sus concentraciones de flúor a 4°C; los enjuagues fluorados a temperatura de 37°C presentaron un comportamiento sin mayor variación. Las concentraciones de flúor en ppm de los 4 enjuagues a temperatura ambiente, no coinciden con las especificaciones descritas en su etiqueta por la casa comercial, presentando leves disminuciones, sin valores estadísticamente significativos.

Conclusión: De los cuatro enjuagues bucales evaluados, el que presenta mayor concentración de flúor en ppm es Éxito-enjuague bucal con 227 ppm. Los enjuagues que presentan menor cambio de la concentración de flúor a 4°C y 37°C en ppm son Fluocardent Cardent-JGB 7 Beneficios en uno y Oral B-Complete. A temperatura el enjuague que pierde menos flúor es Oral B-Complete. Ningún enjuague bucal conserva la concentración que manifiesta su etiqueta o envoltorio.

Palabras claves: enjuague, flúor, concentración, temperatura.

ABSTRACT.

Summary.

Introduction: mouthwashes fluoride concentrations generally handle 230 to 500 ppm of fluoride ion. This component is important in preventing cavities because it is not fully incorporated directly into the tooth enamel, but will react to the change of pH, then gradually incorporated into the tooth structure. It is noteworthy that these elements have been considered staples for people, so it is necessary to have new studies to evaluate the concentration and stability of fluoride mouthwash as they have entered the market new products, some of which are not known at all and do not give the required information on its label.

Objective: To determine quantitative levels of fluoride ion present in selected for analysis mouthwashes.

Methods: A study was conducted in vitro equivalence, given that the concentration of fluoride ion present in mouthwashes found on the market was quantified. The sample consisted of four mouthwashes available in the market town of Bucaramanga (Oral-B, Success, Listerine, Fluocardent); They rinse those who had defects or deterioration in their packaging, which have already been opened and / or do not report on the concentration of fluoride in their content were excluded. A selected sample was off the label information and trade names, marking the packaging with a specific code. Fluoride concentration by the method of spectrophotometry was quantified. The variables considered were: fluoride concentration of the packing, actual concentration of fluoride rinse, fluoride concentration at room temperature, concentration of fluoride to 4 ° C, concentration of fluoride at 37 ° C. The results of the quantification of quality control and the results of these calculations and these were entered into Excel and SPSS 21. For information describing the data calculated frequencies and proportions for qualitative variables and measures are processed of central tendency

and dispersion for quantitative variables. A value less than 0.05 was considered statistically significant.

Results: The fluoride rinses of different commercial houses showed decreased ppm fluoride concentrations at 4°C; fluoride rinses at 37°C showed no major changes behavior. The fluoride concentrations in ppm of the four rinses temperature environment, do not match the specifications on the label by the commercial presenting slight decreases, with no statistically significant values.

Conclusion: Of the four evaluated fluoride rinses, which has a higher concentration of fluoride in ppm Success-mouthwash is 227 ppm. Mouthwashes that have less change in the concentration of fluoride at 4 ° C and 37 ° C in ppm are Fluo Cardent-JGB one and Benefits Oral-B Complete. A temperature rinsing is losing less fluoride Oral-B Complete. No mouthwash keeps the concentration expresses its label or packaging.

Keywords: rinse, fluoride concentration, temperature.

I. INTRODUCCIÓN.

El ión fluoruro es un gas venenoso de color marrón amarillento pálido que ocupa el número nueve de la tabla periódica, debido a que posee dos electrones en la capa interna y siete electrones en la capa externa. Hace parte del grupo químico de los halógenos, lo cual se refiere a su capacidad para formar sales al unirse con un metal, de este grupo, el flúor es el más reactivo al tener menos electrones en su capa externa (1) Esta sustancia es fundamental para contribuir al desarrollo óseo y dental, se absorbe por vía digestiva y se excreta mayormente por orina, se encuentra en concentraciones de 2,6 a 4 gramos en el organismo. El flúor administrado por vía sistémica concentra sus beneficios a nivel óseo de manera tal que fué necesario recurrir a otras vías de administración para optimizar la protección y la incorporación del ion flúor al esmalte dental para su remineralización. El flúor tópico ejerce su acción de protección contra la caries cuando se acumula en la superficie del diente reaccionando con el calcio y la hidroxiapatita del esmalte formando fluorhidroxiapatita cálcica, la cual aumenta significativamente la resistencia del esmalte a la desmineralización (2).

Las formas más comunes de aplicación tópica de flúor son las cremas y los enjuagues bucales, que hasta el siglo XIX eran conocidos principalmente por su efecto terapéutico contra la halitosis pero el descubrimiento de bacterias y el advenimiento de la antisepsia trajeron nuevos tipos de enjuagues bucales con componentes adicionados en función del control de la caries dental, lo que ocasionó un cambio en la dirección de la odontología preventiva enfocado en la resistencia del diente. Los enjuagues bucales comercializados actualmente contienen concentraciones de flúor entre 230 y 500 ppm de ión flúor cantidades aceptadas para cumplir el efecto anticariogénico deseado (3) (4).

Con base en la información anterior, los enjuagues bucales representan actualmente productos de gran importancia en términos de higiene oral. Dado que una parte de la población que adquiere estos productos desconoce su efecto anti caries, se requieren con urgencia estudios que comprueben la veracidad de la información de la concentración del flúor rotulada en los empaques de los enjuagues bucales que suministran las casas comerciales. Asimismo revisar las alteraciones de estas concentraciones cuando la sustancia es sometida a diferentes temperaturas imitando las condiciones de almacenamiento y uso cotidiano del producto.

Para éste estudio se eligió el método de espectrofotometría por su alta precisión, aplicabilidad a distintas moléculas y su sensibilidad. El método mide las concentraciones de las sustancias a través de la luz. Con esta metodología fue posible identificar que las concentraciones de flúor en ppm de los cuatro enjuagues evaluados en las temperaturas seleccionadas, no corresponden a las especificaciones descritas en su etiqueta, presentando variacio-

nes. Esto sugiere que la información descrita en las etiquetas de los enjuagues bucales evaluados no es confiable para el consumidor.

I.A. Planteamiento Del Problema.

A pesar de su disponibilidad en el mercado, existe una buena parte de la población que no puede acceder a ellos fácilmente por su bajo nivel económico, pero en países desarrollados los enjuagues bucales se han convertido en elementos de primera necesidad. (6) Las casas comerciales ofrecen estos productos en diferentes concentraciones dependiendo de las necesidades de las personas que los adquieren, los enjuagues bucales que se comercializan generalmente manejan concentraciones de flúor entre 230 a 500 ppm de ión flúor, (6) (7) el ión flúor no se incorpora en su totalidad directamente al esmalte dentario, sino que actúa ante la variación del pH, para luego incorporarse paulatinamente al tejido dentario. Hasta el momento no se ha comprobado la veracidad de la información de los enjuagues bucales con respecto a la concentración de flúor que aparece registrada en las etiquetas de los mismos, además se desconocen las variaciones que estas concentraciones puedan presentar en condiciones de altas y bajas temperaturas con respecto a la concentración que tienen estas sustancias a temperatura ambiente. De manera que las preguntas de investigación que se plantean para este estudio son las siguientes: ¿Son reales las concentraciones de flúor que se presentan en las etiquetas de los enjuagues bucales? ¿Las concentraciones de flúor en los enjuagues bucales varían de acuerdo a los cambios de temperatura?

I.B. Justificación

El flúor presente en los enjuagues bucales es eficaz para prevenir y tratar los signos tempranos de la caries dental. El fluoruro realiza sus efectos cario- preventivos a través del fortalecimiento de la estructura del diente haciéndolo resistente a los ataques ácidos por parte de las bacterias en la placa dental que descomponen los azúcares y almidones de la dieta favoreciendo un medio oral ácido en el que se promueve la desmineralización del esmalte. Otro efecto del flúor es la reparación de las áreas donde los ataques de los ácidos ya han comenzado, de manera que revierte el proceso carioso en estado inicial (lesión de desmineralización) (8) (11).

La importancia de un estudio que evalúe la concentración de flúor en los enjuagues bucales que se distribuyen y comercializan actualmente radica en que las personas los adquieren y

utilizan para obtener todos los beneficios que ofrece al consumidor, de manera que si las etiquetas de estas sustancias promocionan un contenido de flúor específico para conseguir determinados objetivos en cuanto al mejoramiento de la salud oral, la marca comercial debe garantizar la veracidad de estas concentraciones teniendo en cuenta que se cumplan las metas para las cuales fue diseñado el producto.

También es muy importante asegurar al consumidor que no existen variaciones en las concentraciones de flúor por acción de los cambios de temperatura a los que puede estar sometido el producto por diversas situaciones como traslado del enjuague bucal de una ciudad a otra, o diversas condiciones de almacenamiento de los mismos.

I.C. Objetivos

I.C.1. Objetivo General.

1. Determinar los niveles cuantitativos del ión flúor presente en enjuagues bucales más comunes en almacenes de cadena Éxito de Bucaramanga seleccionados para el análisis.

I.C.2. Objetivos específicos.

1. Evaluar las variaciones de concentración de flúor en forma de ión fluoruro de los enjuagues sometidos a diferentes temperaturas a través del método de espectrofotometría.
2. Comparar las concentraciones de flúor obtenidas en cada uno de los enjuagues, que se seleccionaron para la muestra.
3. Determinar la diferencia entre la concentración referida en la etiqueta de los enjuagues y la determinada por cada muestra.

II. MARCO TEÓRICO

II.A. Marco Referencial

II.A.1. Marco Histórico

El flúor o ión fluoruro es un elemento químico del grupo de los halógenos de la tabla periódica de los elementos. Es el halógeno más abundante en la corteza terrestre, con una concentración de 950ppm. En el agua de mar ésta se encuentra en una proporción de aproximadamente 1,3ppm. (8) La ruta principal para la incorporación de F en el cuerpo humano es el tracto digestivo; el 90% del Flúor ingerido se absorbe en el estómago. En los adultos, aproximadamente el 10% se deposita en los huesos, mientras que en los niños, hasta el 50% se fija al tejido óseo. (10)

Los minerales más importantes en los que está presente son la fluorita, fluoruro de calcio, el fluorapatita y la criolita. El fluoruro resulta de interés por sus propiedades tóxicas y sus efectos sobre el esmalte dental y los huesos. Está ampliamente distribuido en la naturaleza y su contenido varía en forma pronunciada en los suelos de diferentes regiones del mundo y se obtiene mediante la ingestión de vegetales y agua. (8)

Las fuentes de fluoruro incluyen fluoruro natural en alimentos y agua, es decir, agua fluorada, tabletas y gomas de mascar fluoradas, dentífricos de fluoruro y los que se aplican profesionalmente como el gel de fluoruro, soluciones de flúor, barniz fluorado y otros productos y dispositivos que contienen flúor como palillos de madera, hilo dental y adhesivos (11) (1).

La investigación del flúor en Odontología inició en 1901, cuando un joven dentista llamado Frederick McKay inició su práctica profesional en el pueblo de Colorado Springs, en el Estado de Colorado. McKay se asombró al encontrar numerosos residentes nacidos en Colorado Springs con grotescas manchas de color café en sus dientes, tan severas eran estas manchas permanentes, que en algunas personas el diente entero se encontraba coloreado con un tono chocolate. Ante esto McKay tomó el reto e inició por cuenta propia la investigación de esta afección. (13)

En 1909, el renombrado investigador odontológico Dr. G. V. Black, considerado actualmente como el Padre de la Odontología Moderna, accedió ir a Colorado Springs y colaborar con la búsqueda de la causa de la misteriosa enfermedad, con el propósito de estudiar el efecto general de la deformidad. Black investigó la fluorosis por seis años hasta su muerte en 1915. Durante ese periodo él y McKay hicieron dos descubrimientos cruciales. El primero, que el esmalte moteado (como Black se refería a esa condición) con resultado de imperfecciones del desarrollo en los dientes de los niños. El segundo, ellos encontraron que los dientes afectados por la Mancha Café de Colorado eran sorprendente resistentes a las ca-

ries. McKay tenía la teoría de que quizá había un ingrediente en el agua, como algunos residentes habían sugerido, que producía el moteado de los dientes (13).

En 1923 McKay confirmó su teoría, pero no tenía idea de lo que estaba mal en el agua de Colorado Springs, Oakley y otras zonas afectadas.

En enero de 1931, Churchill químico de la Compañía Americana de Aluminio en Pensylvania, tras varios análisis del agua de Bauxite, una fuente hídrica cercana, usando el método fotoespectrográfico le recomendó a McKay que recolectara muestras de agua de otras poblaciones “donde el peculiar problema dental haya sido experimentado, debido que el agua del pueblo contenía altos niveles de flúor, tras varios años de investigación McKay determinó que el agua que contenía altos niveles de flúor ciertamente causaba la coloración del esmalte dental. Con estos nuevos planteamientos la investigación del flúor y sus efectos en el esmalte dental empezaron formalmente (13).

En 1931 el Dr. H. Trendley Dean, jefe de la Unidad de Higiene Dental, del Instituto Nacional de Salud de Estados Unidos, investigó la epidemiología de la fluorosis Dean invitó al Dr. Elías Elvove, un químico del Instituto Nacional de Salud. Dean encargó a Elvove el difícil acertijo de desarrollar un método más preciso para medir los niveles de flúor en el agua potable. Elvove trabajó intensamente por mucho tiempo en su laboratorio, y después de dos años le presentó a Dean sus resultados. Él había desarrollado un método para medir los niveles de flúor en agua con una precisión de 0.1 partes por millón (ppm). Con este nuevo método, Dean y sus colaboradores, viajaron por Estados Unidos remolcando su laboratorio para mapear y comparar los niveles de flúor en el agua potable de miles de localidades (13).

En 1936, él y su equipo de trabajo realizaron un descubrimiento crítico: los niveles de flúor en agua potable de hasta 1.0 ppm no causaban esmalte moteado, si el flúor excedía este nivel, la fluorosis empezaba a aparecer. Dean releó los estudios de McKay y Black donde mencionaban que los dientes con esmalte moteado eran inusualmente resistentes a la caries. Dean se preguntó si añadiendo flúor al agua potable en niveles seguros tanto físicos como estéticos podría ayudar a prevenir la caries (13).

En 1944 las autoridades de la Ciudad de Grand Rapids, en el Estado de Michigan, votaron afirmativamente en adicionar flúor a sus depósitos de agua potable para el año siguiente. En 1945 la ciudad de Grand Rapids llegó a ser la primera en el mundo en fluorurar sus abastecimientos de agua potable. Después de 11 años, el promedio de caries entre los niños de Grand Rapids nacidos después que el flúor fué adicionado al abasto de agua, cayó en más del 60%. Este resultado, revolucionó el cuidado dental, haciendo que la caries dental, por primera vez en la historia de la humanidad, fuera una enfermedad prevenible para la mayoría de las personas. Casi 30 años después de la conclusión del estudio de fluoruración de Grand Rapids, el flúor continúa siendo la principal arma en la batalla en contra de la caries dental (13).

En las últimas décadas, la caries ha sido reducida considerablemente. La razón clave es: el fluoruro y la disponibilidad generalizada de sus diversas fuentes. En consecuencia los índices se han disminuido considerablemente, ya que se ha demostrado que el fluoruro reduce la caries tanto en los niños como en los adultos, siendo seguro y eficaz cuando se usa apropiadamente (13).

II.A.2. Antecedentes de Investigación

A pesar de que existen pocos antecedentes científicos, se ha encontrado información sobre la concentración de fluoruros contenidos en los dentífricos en función a la temperatura” de, Miguel Atuncar Guzman, y Sofía Espinoza Escajadillo, quienes demostraron que las concentraciones iniciales de flúor en los dentífricos con Fluoruro de sodio (grupo crest), tuvieron variaciones significativas en la relación a la concentración que indica el fabricante ($p < 0.01$), de igual forma hubo cambios en las concentraciones de los dentífricos con Mono fluoruro fosfato de sodio, donde también se demostró que los dentífricos a base de mono-fluoruro de sodio (cliden anticaries), son más propensos a presentar dichos cambios en sus concentraciones al cambiar la temperatura de almacenamiento (8).

II.A.3. Marco Conceptual

La principal vía de incorporación del flúor en el organismo humano es la digestiva. Se absorbe rápidamente en la mucosa del intestino delgado y del estómago por un simple fenómeno de difusión. El flúor contenido en el agua potable se absorbe casi totalmente (95-97%) y en menor proporción el unido a los alimentos formando complejos de fluoruro con proteínas y minerales, lo que puede reducir su absorción a 50%. En el caso de las leches fluoradas, la absorción de flúor no supera el 60%. Una vez absorbido, el flúor pasa a la sangre y difunde a los tejidos, fijándose específicamente en los tejidos calcificados por los que tiene gran afinidad, como son los huesos y los dientes y luego como fase final se excreta por la orina. (1) (14-17).

El fluoruro disponible en la forma iónica en la cavidad oral es capaz de contrarrestar las pérdidas minerales provocadas por la producción de ácido en la biopelícula, mediante la inducción de la precipitación de la fase mineral fluorapatita menos soluble en la estructura del diente. Tal vez, el gran efecto de fluoruro para controlar la caries se basa en la concentración necesaria para que ejerza su efecto, ya que se necesitan tan solo 0,02ppm de flúor para que los fluidos orales se sobresaturen de fluorapatita; sin embargo, si el flúor se presenta en menor proporción a 10ppm, el compuesto no afecta el metabolismo bacteriano (20).

II.B. Mecanismo De Acción Del Flúor En Los Dientes.

El esmalte está constituido por dos tipos de tejidos: orgánico e inorgánico. El componente orgánico del esmalte en desarrollo y esmalte maduro es proteína casi en su totalidad y la composición inorgánica contiene fosfato de calcio en forma de apatita, existiendo variaciones en la composición que tienen los dientes de un individuo a otro y también dentro de los mismos dientes. El patrón de distribución del flúor en el esmalte se establece antes del brote de los dientes en la boca, después del brote, existe una captación más lenta de flúor superficial, en particular en zonas porosas y de caries. Otro factor que influye en la distribución de flúor es la pérdida de esmalte superficial por desgaste, produciendo una reducción de flúor superficial comparado con las superficies adyacentes no desgastadas (21).

La incorporación del flúor al esmalte se hace de manera diferente según el periodo de desarrollo en que se encuentre:

1. En el diente formado y erupcionado. El flúor se incorpora principalmente desde el medio bucal a la superficie del esmalte. De esta forma actúan las pastas de dientes fluoradas, colutorios, geles de flúor, barniz fluorado, soluciones de flúor, gomas de mascar, tabletas fluoradas, y dispositivos que contienen flúor como: palillos de madera, hilo dental y adhesivos. La presencia de flúor próximo a la superficie del diente reduce la solubilidad del mismo, dándole mayor dureza y haciéndolo más resistente a la acción de los ácidos y por tanto al inicio de la caries. Sobre las bacterias cariogénicas, el flúor actúa inhibiendo su metabolismo, adhesión y agregación a la placa bacteriana (16) (17). En ésta etapa ocurre la mayor concentración de flúor, cuando el contenido proteico también es alto, aquí el flúor parece asociarse con proteínas. Durante la maduración, a medida que disminuye el contenido de proteínas, también se reduce la concentración de flúor y parece que menos cantidad de flúor se concentra y deposita nuevamente en el mineral de la superficie del esmalte (16).
2. Durante el periodo, que el diente está en formación la incorporación del flúor se hace fundamental a través de la pulpa dentaria, que contiene vasos sanguíneos. Es decir, el flúor ingerido vía sistémica llega a través de la sangre a la pulpa de un diente en formación, donde la célula formadora de esmalte y el ameloblasto, están sintetizando una matriz proteica que posteriormente se calcifica. Si por esta vía se ingieren altas concentraciones de flúor, este, interfiere el metabolismo del ameloblasto y forma un esmalte defectuoso que es lo que se conoce como "fluorosis dental" (17).

En ésta segunda etapa, luego de la calcificación, los dientes pueden tardar años sin brotar. A pesar de que el líquido intersticial que baña al diente sigue teniendo una concentración baja de flúor. Hay un periodo considerable para que se acumulen can-

tidades sustanciales de flúor; sin embargo, el líquido tiene un acceso más fácil a la superficie del esmalte y por esto incorpora más flúor (16).

A través de la vida del diente, y después de la erupción puede acumularse más flúor de manera lenta en el esmalte superficial a partir del medio bucal (16).

II.B.1. Vías de Administración del Flúor.

Como resultado de todas las estrategias preventivas, se ha visto una reducción considerable en la prevalencia de la caries dental, especialmente en los países desarrollados; esto es debido a que el uso del flúor está ampliamente documentado (21) (23). La organización mundial de la salud, estableció que la concentración máxima de flúor en el agua potable sin producir efectos colaterales a nivel dental debe ser de 1,5 ppm y se conoce hasta el momento, que el flúor con fines preventivos se obtiene a través de agua fluorada, tabletas, gotas, enjuagues, geles, barnices, pasta dentales, gomas de mascar, soluciones de flúor, hilo dental y palillos fluorados por lo que el flúor es posiblemente el elemento más eficaz para evitar la caries dental; sin embargo se debe considerar el riesgo previo de caries del individuo sin olvidar el tipo de población a la cual se quiere proteger (24).

A pesar de esta recomendación, la tendencia en las últimas décadas ha sido la sobredosificación de flúor, en muchos casos condicionada por la aplicación simultánea de múltiples tratamientos fluorados; además, hay que considerar el gasto metabólico innecesario al que se somete al organismo al tener que metabolizar más flúor del que sería suficiente para cubrir los objetivos preventivos; sin embargo existen dos vías principales de administración: vía sistémica, vía tópica (25).

II.B.1.a Vía Sistémica.

El flúor ingerido y transportado a través de la sangre, se deposita fundamentalmente en el hueso y en menor medida en el diente; sin embargo se puede administrar de varias formas:

- Fluoración del agua de consumo público, en escuelas, y botellas para bebida en la mesa (1mg de flúor por litro.)
- Fluoración de los alimentos como sal, leche, harina, cereales, huevos, jugos reconstituidos, alimentos a base de leche, mezclas de refrescos en polvo, pan industrial
- Suplementos dietéticos fluorados que pueden prescribirse a niños que vivan en áreas en las que el agua contenga 0,7mg/l de flúor o menos (15).

La crema dental también debe ser considerada como una forma indirecta de exposición sistémica a flúor, debido a la ingesta por parte de los niños durante el cepillado; por lo que

es importante considerar esas dos fuentes para el riesgo a la caries dental como consecuencia de la posible asociación de agua y crema dental fluorada (26).

El flúor también puede ingresar al cuerpo por la atmosfera, por la liberación de fluoruro, por fuentes naturales como volcanes y también por diversas fuentes antropogénicas. Liberaciones atmosféricas de fluoruro inorgánico a la atmósfera pueden provenir de plantas de energía que queman carbón, plantas de producción de aluminio, plantas de fertilizantes de fosfato, las instalaciones de producción química, fábricas de acero, plantas de magnesio y los fabricantes de ladrillos y arcilla estructural, lo que hace que la polución del ambiente recaiga incluso en los cultivos que son luego ingeridos por las familias (27).

II.B.1.b Vía Tópica.

Este tipo de vía, es la que se cree que es la más adecuada para prevenir la caries dental. En la saliva se encuentran cantidades de flúor siendo un principal transportador; sin embargo la concentración salival probablemente tenga una débil actividad cariostática y es aquí donde se utilizan otros medios de aplicación que logran una concentración en la boca 100 a 1000 veces superior que la saliva; estos se pueden administrar como (4) :

- Colutorios y geles fluorados: actualmente en el mercado existen enjuagues bucales con concentraciones de 0,05% y 0,2% de fluoruro de sodio; sin embargo es importante mencionar que un enjuague bucal con 0,05% de fluoruro de sodio es una solución débil que se debe utilizar diariamente, mientras que un enjuague bucal con 0,2% de fluoruro de sodio es más fuerte y debe utilizarse una vez a la semana (26).
- Pastas de dientes fluoradas: El dentífrico con flúor juega un papel importante en el control del desarrollo de caries, no puede prevenir completamente la caries dental, ya que la caries es un proceso multifactorial que se compone de una biopelícula dental residual de la placa, conjunta a una superficie dental susceptible y cuenta con la presencia de bacterias que producen ácidos (15)(29).

Sin embargo existen autores que aclaran que la eficacia de la crema dental fluorada se relaciona positivamente con la concentración de ion fluoruro; incluso afirmando que la baja concentración de fluoruro en la pasta de dientes no era eficaz en la prevención de la caries dental en los dientes primarios (30).

- Barniz fluorado: Los barnices de flúor iniciaron en el año de 1970, en Europa como una medida profesional para la prevención de caries en niños y adolescentes. Posee un alto contenido de fluoruro (0.1-6%) en una solución de resina que endurece tras la aplicación sobre los dientes secos. La principal ventaja se ha atribuido a su caracte-

rística de liberación lenta y prolongada, además de otros factores positivos como la técnica de aplicación fácil. Según los estudios se ha demostrado la efectividad del barniz fluorado en niños preescolares, escolares y adolescentes, siempre que el barniz se aplique 2 veces al año como mínimo (30) (31).

II.C. Fluoruros Utilizados en Odontología.

La principal vía para controlar los efectos nocivos del biofilm de la placa bacteriana en la iniciación y perpetuación del proceso de la caries, es la eliminación completa y efectiva de la placa dental de todas las superficies de los dientes de forma rutinaria; sin embargo, muchas personas carecen de los conocimientos, habilidades o motivación para lograr el nivel necesario de control de placa, por lo que las agencias terapéuticas, juegan un papel importante para complementar la higiene oral mecánica, razón por la cual durante las últimas décadas se ha introducido el fluoruro como un agente preventivo de caries. En efecto, el fluoruro es el único agente anticaries que se utiliza de forma rutinaria como parte de la higiene oral y esto es debido a que los beneficios están clínicamente probados en toda la población (31).

II.C.1 Fluoruro de Sodio.

Un producto comercial, suele contener 94 a 97% de fluoruro de sodio y 1,5-3% de silicio fluoruro sódico que se presenta como cristales incoloros. En los preparados de 1000ppm de flúor, el fluoruro de sodio constituye el 0,22% del contenido. En estas formulaciones el fluoruro es altamente ionizable por lo que se vuelve activo tan pronto se introduce en boca. Es el compuesto que más se ha utilizado para los programas de prevención de caries dental, ya sea individuales, familiares o masivamente en grandes poblaciones. En Colombia se ha estado aplicando este componente en los elementos de higiene desde 1948 (5) (33).

II.C.2 Monofluoruro Fosfato de Sodio.

Es también conocido como fluoruro fosfato de sodio. Es casi inodoro y se presenta en cristales con un sabor salino. Es soluble 1 parte en 2 de agua, prácticamente insoluble en alcohol, tiene un pH de 6,5 a 8 y debe almacenarse en recipientes herméticamente cerrados. Este se activa por medio del cepillado por acción de las fosfatasas en placa y saliva (6).

II.C.3 Fluoruros en Enjuagues Bucales.

Realizar enjuagues bucales es un buen complemento a la crema dental. Un enjuague es una solución con los mismos principios activos que las pastas dentales, pero en concentraciones más bajas; por lo tanto han de entenderse como un buen complemento en la higiene dental, pero no como un sustituto. El uso de enjuagues fluorados constituye una fórmula de auto-

aplicación de flúor, usada muy comúnmente tanto de forma individual como comunitaria y pueden ser dos los métodos recomendados: los de elevada potencia/baja frecuencia y los de baja potencia/alta frecuencia. Los primeros se practican una vez por semana y suelen emplearse en programas de promoción y prevención y los segundos suponen un enjuague diario y su uso es más frecuente en programas individuales (34-36).

Figura 1. Presentaciones comerciales.

PRODUCTO	PRESENTACION (Vol.)	CONCENTRACION	ppm de Flúor
COLGATE PLAX ICE	500 ml y 250ml	0.05 %	225 ppm
COLGATE KIDS PLAX	250 ml.	0.05 %	225 ppm
ORAL - B	500 ml y 250 ml.	0.05 %	225 ppm
AQUAFRESH ICE	300ml.	0.05 %	225 ppm
JOHNSON & JOHNSON REACH	500 ml. y 250 ml.	0.05 %	225 ppm
MEXYL CLASSIC	500 ml.	No especifica	No especifica
DENTO	500 ml. y 250 ml.	0.05 %	225 ppm

Fuente: Ariza Villanueva C y cols. Posología y Presentación de los Fluoruros Tópicos en Nuestro Medio-Fluorosis Dental. 2009

II.D Toxicidad del Flúor.

A lo largo de los años se han ido realizando cambios en las políticas y protocolos preventivos en relación con la prescripción de flúor, con una valoración cada vez más cuidadosa de la relación riesgo-beneficio, con el fin de evitar una prescripción indiscriminada de flúor profiláctico. Si bien es cierto que el flúor vehiculado en las pastas dentales y en los enjuagues bucales, aumentan la remineralización y ejerce una eficaz acción antibacteriana, fundamentalmente contra las bacterias más cariogénicas como son los *Streptococcus* y los *Lactobacillus*, algo que no sucede con el flúor que ingresa en el organismo a nivel sistémico, cuyo efecto preventivo contra la caries es muy escaso; lo contrario sucede con los riesgos vinculados a la sobredosificación, que son mucho más importantes en relación con el flúor absorbido (37).

Los fluoruros pueden producir efectos benéficos y dañinos en los seres humanos. Ingestiones prologadas, moderadas o excesivas de flúor durante 30 o 40 años pueden ocasionar fluorosis como una intoxicación crónica, que afecta principalmente la dentadura, los tejidos óseos y secundariamente el sistema nervioso. La intoxicación aguda puede ocurrir al ingerir accidentalmente dosis únicas del orden de 0,5 a 8mg de flúor/kg/día que son mucho menores que las dosis letales (32 a 64 mg de flúor/kg/día) y no siempre se acompañan de síntomas poco después de la ingestión. Algunas intoxicaciones catalogadas agudas desde el punto de vista clínico, pueden ser consideradas subagudas, cuando los pacientes han estado expuestos a factores que aumentan la retención de flúor en el organismo, como el crecimiento, la exposición previa al flúor, la desnutrición, el ayuno y el pH urinario ácido (38-39).

II.E. Marco Legal

II.E.1. Legislación Colombiana sobre la Aplicación de Flúor.

El Ministerio de Salud de la Republica de Colombia implica la necesidad de establecer normas para el desarrollo de actividades preventivas que permitan limitar los daños, mejorar las condiciones de salud bucodental y mantener los niveles alcanzados en salud, según los resultados del ENSAB IV. Por esta razón y teniendo en cuenta que el Acuerdo 117/98, incluye la atención preventiva en salud bucal como una actividad de obligatorio cumplimiento, el gobierno colombiano establece el siguiente objetivo: Fortalecer la superficie del diente (esmalte), así como reducir la acción de los microorganismos (*streptococo mutans* principalmente), la producción de ácidos y la formación de cavidades en el tejido dentario, por medio de la aplicación tópica de flúor, en la población de 5 a 19 años (40).

En desarrollo de las competencias consagradas en la ley 100 de 1993 y las facultades contenidas en el decreto ley 205 de 2003, se establece la norma técnica para la atención preventiva en salud de la resolución 412 de 2000, en lo que hace referencia a la aplicación de flúor, toda vez que este procedimiento se aplique a población de 5 años de edad en la cual ya se han formado la mayor parte de las coronas de los dientes permanentes, por lo que no se agrava tampoco la condición de fluorosis dental en el caso de que ésta ya se encuentre presente. Por lo anterior, el ministerio de Salud de la Republica de Colombia, informa sobre las acciones a las que tienen derecho los ciudadanos para la protección y bienestar de cada uno de los participantes (41).

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

III.A Selección y descripción de participantes

III.A.1 Tipo de estudio.

Se realizó un estudio descriptivo, dado que se corroboró la veracidad de la información brindada por cada una de las casas comerciales del grupo de enjuagues seleccionados para el análisis; así mismo se verificó si presentaron variaciones en las concentraciones proporcionadas por el rótulo a 4°C, 37°C y temperatura ambiente.

III.B Muestra.

III.B.1 Tipo de muestra.

No probabilístico por conveniencia, se utilizaron los enjuagues que se encontraron en los almacenes de cadena Éxito de Bucaramanga.

III.B.2 Tamaño de la Muestra.

Éste no fué calculado, por lo tanto se trabajaron con los enjuagues disponibles en almacenes de cadena Éxito como objeto de trabajo de Bucaramanga.

El tamaño de la muestra será de 4 enjuagues bucales disponibles en el mercado de la ciudad de Bucaramanga, distribuido de la siguiente forma:

- 1 enjuague de la marca Oral-B
- 1 enjuague de la marca Éxito.
- 1 enjuague de la marca Listerine.
- 1 enjuague de la marca Fluocardent.

III.C Criterios de Selección.

III.C.1 Criterios de Inclusión.

- Enjuagues bucales disponibles a la venta en los almacenes de cadena Éxito en la ciudad de Bucaramanga.
- Enjuagues bucales que tengan la información sobre la concentración de flúor en su rótulo de información comercial.

III.C.2 Criterios de Exclusión.

- Enjuagues bucales que presenten defectos o deterioro en sus empaques.
- Enjuagues bucales que ya hayan sido abiertos.

III.D Variables Para El Análisis Del Problema De Investigación.

III.D.1 Variables.

- Concentración de flúor del empaque
- Concentración real de flúor del enjuague
- Concentración de Flúor a temperatura ambiente.
- Concentración de Flúor a 4°C.
- Concentración de Flúor a 37°C.

III.E Información Técnica

III.E.1 Instrumentos Para La Recolección De Datos

- Contenido de Flúor aproximado estipulado en la etiqueta y la fecha de vencimiento. (Ver Apéndice A)
- Contenido de flúor estipulado según las pruebas de laboratorio (Ver apéndice B).

III.F Prueba Piloto

Se inició ésta prueba con un muestreo en el área de Bucaramanga, en el cual se buscaron los enjuagues más comerciales en los almacenes de cadena Éxito, luego se sugirieron 10 enjuagues, pero a partir de una revisión se tuvo en cuenta la disponibilidad, el alcance del consumidor y los costos. Se decidió suprimir el tamaño de muestra a 6 enjuagues de los cuales se eliminaron dos, que fueron Colgate Plax Soft Mint y Proquident dientes sensibles, ya que no cumplían los parámetros de criterios de inclusión.

Dado que el consumidor cambia la temperatura del enjuague en su rutina diaria, se eligió éste parámetro como variable determinante en el aumento o disminución de la concentración del flúor. Se seleccionaron tres temperaturas: la temperatura ambiente promedio (25 °C) como valor base para el análisis, una temperatura de 4 °C ya que una parte de los consumidores almacena el enjuague bucal en la nevera, y por ultimo una temperatura de 37 °C como valor promedio en la zonas cálidas ubicadas casi al nivel del mar.

III.G Procedimiento De Investigación.

El estudio se realizó en el laboratorio químico de consultas industriales de la universidad industrial de Santander por la técnica de Espectrofotometría UV-VIS con el reactivo acomplejante SPANDS, en el Espectrofotómetro EPPO U.R 6000 de amplio espectro que trabaja longitud de ondas de 100 a 1100 Nm, de la siguiente manera:

Se determinaron los enjuagues por tipo de muestra no probabilístico por conveniencia, es decir se buscaron los enjuagues teniendo en cuenta que estuvieran disponibles en los almacenes de cadena Éxito en la ciudad de Bucaramanga, y que tuvieran información sobre la concentración de flúor en su rótulo; tales como Fluo Cardent-JGB 7 Beneficios en uno, Oral-B-complete, Éxito-enjuague bucal, Listerine, cuidado total; posteriormente se registraron en el instrumento recolector la concentración de flúor que indicaba en el rótulo de cada uno de los enjuagues que se nombraron con un código específico para evitar usar los nombres comerciales, estos grupos se registraron de la siguiente manera:

Rotulados:

15-181-01: Marca A (Fluocardent –JGB 7 beneficios en 1)

15-181-02: Marca B (Oral – B – complete)

15-181-03: Marca D (Éxito – enjuague bucal)

15-181-04: Marca F (Listerine – cuidado total)

Identificado el grupo y el código operativo del enjuague, se procedió a separar las muestras en 4°C, 37°C y temperatura ambiente de las cuales fueron controladas de la siguiente manera:

4°C: En un refrigerador

37°C: En una incubadora microbiológica

Temperatura ambiente

Estas muestras se almacenaron durante ocho días, pasado éste tiempo se sustrajeron de los medios en el que se encontraban y se llevaron a un baño termostatado para aclimatarse debido a que es necesario que éstas estén a una temperatura de 25°C, puesto que alteran el paso de la radiación. Se realizó una curva de calibración comenzando de cero a dos ppm de flúor, luego se efectuaron patrones en esos rangos de tal manera que oscilaran alrededor de un miligramo por litro. Para las muestras concentradas se hicieron tres diluciones previas para cada una, finalmente se midió la variación que podría presentar el fluoruro durante éste periodo.

A partir de los análisis generados se anexa al trabajo un reporte certificado por el laboratorio de consultas de la Universidad Industrial de Santander donde consta la veracidad del mismo; ver anexo

III.H Análisis Estadístico

Los resultados de las cuantificaciones de los controles de calidad, así como los cálculos y resultados de estos mismos se digitaron en Excel y se procesó la información en SPSS 21 licenciada por la USTA.

Para la descripción de los datos se calcularon frecuencias y proporciones para las variables cuantitativa, medidas de tendencia central y dispersión para las variables. Un valor de p menor a 0,05 fue considerado como estadísticamente significativo (Ver apéndice C).

Se realizaron pruebas de normalidad, la prueba utilizada fue Shapiro-Wilk y sus valores de $p < 0,050$ lo que sugiere una distribución no normal, se utilizó estadística no paramétrica.

La prueba estadística utilizada fue la H de Kruskal Wallis la que permite observar si hay diferencias entre las medianas de cada concentración de flúor a diferente temperatura con los tipos de enjuagues. El valor de $p > 0,050$ lo que sugiere que no hay diferencias entre las medianas de las concentraciones de flúor a diferentes temperaturas y los diferentes enjuagues. (Tabla 4).

III.I Consideraciones Éticas.

La realización de investigaciones con productos sanitarios, se encuentra regulada nacional e internacionalmente mediante el conjunto de disposiciones establecidas para las investiga-

ciones con medicamentos, según el proyecto de ley de 2001 del congreso de Colombia, donde se expide la ley de medicamentos y se dictan otras disposiciones con respecto a la legislación de la fabricación, elaboración, aseguramiento de calidad, transformación, producción y ensayos clínicos de los medicamentos industrializados y de toda sustancia o preparación a la venta en el territorio nacional Colombiano. (43)

IV. RESULTADOS.

En total se evaluaron 4 enjuagues bucales (fluocardent, oral B, éxito y listerine) a los cuales se les aplicó los criterios de selección. De cada marca se realizaron tres mediciones, a 4°C, 37°C y temperatura ambiente. En todas las temperaturas y la especificación del empaque, se observaron medias diferentes lo que sugiere a primera instancia variación de la concentración de flúor en ppm en cada uno de las marcas de enjuagues, método utilizado Espectrofotometría (tabla 1).

Tabla 1. *Descripción de concentraciones de flúor a diferentes temperaturas de cinco enjuagues flúorados comerciales, 2015.*

Variables	Medianas	Mínimo	Máximo
Concentración de flúor del empaque	226 ppm	100 ppm	227 ppm
Concentración de flúor a 4°C	203 ppm	98 ppm	220 ppm
Concentración de flúor a 37°C	196,5 ppm	97 ppm	215 ppm
Concentración de flúor a temperatura ambiente	182,5 ppm	96 ppm	210 ppm

Se observaron diferencias en la medianas de los enjuagues evaluados (Fluo Cardent - JGB 7 Beneficios en uno, Oral B – Complete, Éxito - Enjuague Bucal y Listerine - Cuidado Total) esto se realizó a 4°C, 37°C y temperatura ambiente (figura 1).

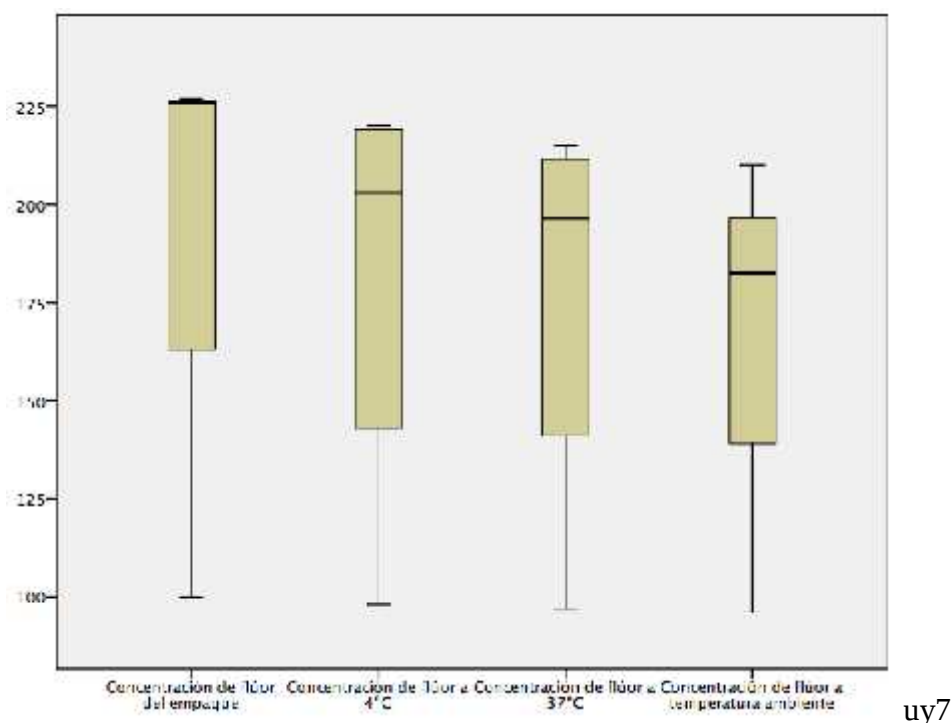


Figura 1. *Distribución de la concentración de cuatro productos fluorados, 2015.*

Se observa a continuación las diferentes concentraciones del flúor a diferentes temperaturas en sus ppm. Los enjuagues fluorados de las diferentes casas comerciales arrojaron disminución de ppm en sus concentraciones de flúor a 4°C, cabe resaltar que el enjuague bucal de marca éxito fué el que presentó una mayor disminución con respecto a su concentración inicial. Los enjuagues fluorados a temperatura de 37°C presentaron un comportamiento similar a la concentración de flúor a 4°C, pero con una leve disminución en su distribución. Las concentraciones de flúor en ppm de los cuatro enjuagues a temperatura ambiente, no coincide con las especificaciones descritas en su etiqueta por la casa comercial (tabla 2)

Tabla 2. *Distribución de concentraciones de flúor, 2015.*

Enjuague	Empaque	Concentración de flúor (ppm)		
		4°C	37°C	Temperatura Ambiente
Fluo Cardent - JGB Beneficios en uno	226 ppm	215 ppm	182 ppm	220 ppm
Oral B – Complete	226 ppm	208 ppm	210 ppm	218 ppm
Éxito - Enjuague Bucal	227 ppm	185 ppm	183 ppm	188 ppm
Listerine - Cuidado Total	99,5 ppm	97 ppm	96,5 ppm	98,25 ppm

Se realizaron pruebas de normalidad, la prueba utilizada fue Shapiro-Wilk y sus valores de $p < 0,050$ lo que sugiere una distribución no normal, se utilizó estadística no paramétrica.

La prueba estadística utilizada fue la H de Kruskal Wallis la que permite observar si hay diferencias entre las medianas de cada concentración de flúor a diferente temperatura con los tipos de enjuagues. El valor de $p > 0,050$ lo que sugiere que no hay diferencias entre las medianas de las concentraciones de flúor a diferentes temperaturas y los diferentes enjuagues. (Tabla 3).

Tabla 3. *Medianas y valores de p, 2015.*

Concentraciones de flúor	Enjuagues	
	Mediana	Valor de p
Empaque	226 ppm	0,392
4°C	203 ppm	0,392
37°C	196,5 ppm	0,392
Temperatura ambiente	182,5 ppm	0,392

V. DISCUSIÓN

Este estudio presentó como ventaja, el poder reafirmar la veracidad de las concentraciones en el rotuló de cada uno de los enjuagues que fueron seleccionados para el análisis. Teniendo en cuenta los resultados arrojados por el laboratorio éste determinó que a la hora de mantener los enjuagues a las temperaturas establecidas no se presentó variaciones relevantes entre las mismas en un rango de 1,25% y 3,54%, exceptuando el enjuague marca éxito que presentó una variación en su concentración del 17,18% .

Los enjuagues bucales para que presenten una acción anticariógena debe contener concentraciones entre 230 a 500 ppm de flúor (6)(7), asumiendo esto y evaluando los resultados se llegó a la conclusión que la marca F no entra dentro del parámetro estándar que debe tener un enjuague bucal con respecto a su contenido de flúor.

En el trabajo de Amezcuita realizado en el 2010, se evaluaron seis marcas de enjuagues bucales fluorados (Listerine anti-caries menta, Colgate Plax menta, Ora-B flúor menta, Cariex gingival menta, Fluorkin diario menta fresca, Bucotanico) analizadas es su estudio, estos enjuagues cumplieron con la cantidad de flúor cuantificado en forma de ión fluoruro, declarada en la etiqueta del producto (44). En el presente estudio las marcas evaluadas no coinciden con los nombres comerciales del estudio de Amezcuita y las cuantificaciones realizadas arrojaron valores muy cercanos a los de la etiqueta y esto se debe a iones libre que no son cuantificados por los reactivos del proceso de laboratorio. En el estudio realizado por Atúncar Guzman realizado en el 2002 encontraron diferencias en la concentraciones de flúor pero en este caso en dentífricos, las marcas evaluadas fueron (Cliden y Crest) (6).

Para el estudio de Amezcuita se utilizó el método de análisis de ión selectivo de flúor (ISE) este se empleó para la cuantificación de flúor en enjuagues, cumpliendo con los parámetros de exactitud, precisión, reproducibilidad, linealidad y especificidad para la evaluación de las seis marcas (44). En el presente estudio se utilizó el método Espectrofotometría UV-VIS. Para ambos estudios los métodos utilizados son muy confiables en sus resultados.

En el estudio de Atúncar describieron que el alza en la temperatura si influyó en la disminución de las concentraciones de flúor (6). Para este estudio el resultado fue igual, destacándose que el flúor es susceptible a los cambios de temperatura pero no se observa mayor variación.

Éste trabajo se deja abierto ya que es el primero en realizarse en la universidad Santo Tomas de Aquino y abre puertas para la continuación y profundización del tema.

VI. CONCLUSIONES

- De los cuatro enjuagues de flúor evaluados, el que presenta mayor concentración de flúor a temperatura ambiente es el enjuague Oral B-Complete seguido de Éxito-enjuague bucal, en tercer lugar Listerine - Cuidado Total y por último lugar Fluo Cardent - JGB 7 Beneficios en uno. Teniendo en cuenta que es la temperatura normal de trabajo del enjuague.
- De acuerdo a las pruebas realizadas en el laboratorio (Espectrofotometría UV-VIS) ningún enjuague bucal observado conserva la concentración que manifiesta su etiqueta o envoltorio. La diferencia porcentual en las concentraciones del flúor del empaque y la concentración de flúor a 4°C se encontró alrededor de 2,6% en los cuatro enjuagues evaluados. La diferencia porcentual de la concentración de flúor del empaque y la concentración de flúor a 37°C se encontró alrededor del 5% en los cuatro enjuagues evaluados y por último la diferencia porcentual de la concentración de flúor del empaque y la concentración de flúor a temperatura ambiente se presentó alrededor del 10%.

VII. RECOMENDACIONES

- Éste estudio es una prueba piloto, el cual se sugiere continuar investigando.
- Se sugiere incluir más enjuagues con flúor utilizados en el mercado Colombiano para comparar las concentraciones de flúor presentes en dichos empaques y de ésta manera se monitorea dichas concentraciones con el fin de asegurar que el fabricante cumpla con sus especificaciones.
- Someter los enjuagues fluorados utilizados en Colombia a diferentes temperaturas para conocer su comportamiento.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Meyer- lueckel H, Paris S, Ekstrand K, Manejo de la caries por modificación de la mineralización. Editorial Amolca (año) capitulo 12 pagina 176-192.
2. Revista colombiana de investigación en odontología, “investigar las consecuencias del efecto acumulativo del flúor, una necesidad imperante de la profesión odontológica”, Beltran Salazar, Vol. 3, Núm. 7 (2012).
3. http://www.odontologiapediatrica.com/documento_sobre_el_fluor, Sociedad Española de Odontopediatría 2008.
4. Perales Zamora S, Guillen Borda C, Layza de la Cruz R, Alvarado Menacho S, Torres Ramos G, Guillen Astete A, Anticona Huaynate C. el flúor en la prevención de caries en la dentición temporal. Barnices Fluorados. Odontol. Sanmarquina 2006;9(1):31-35
5. Miñana V. El flúor oral para la prevención de caries, ¿Cómo, cuándo y a quién? Promoción y prevención. Form Act PEiatric Aten Prim. 2012; 5(2):108-113.
6. Atúncar Guzman M, Esponiza Escajadillo S. Concentración de Fluoruros Contenidos en los Dentífricos en Función a la Temperatura. Trabajado de grado para optar e, título de Cirujano Dentista. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú. 2002. Material web disponible URL: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/salud/atuncar_g_m/t_completo.pdf
7. Aranguiz V. indicaciones terapéuticas para el uso de enjuagues bucales. Nuevos avances en salud bucal. Módulo 3. Colgate dosis capacitación. Material web disponible URL: <http://www.revistadosis.com.ar/pdf/colgate-3.pdf>
8. Pirir HR. Determinación de la concentración de flúor, por medio de un método selectivo en pastas dentales comercializadas en la República de Guatemala. Informe de tesis. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Material web disponible URL: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_3055.pdf
9. Twetman S, Axelsson S, Dahlgren H, Holm AK, Kallestal C, Lagerlof F. Caries preventive effect of fluoride tooth paste: Asistemic review
10. Valdez-Jiménez L, Soria Fregozo C, Miranda Beltrán ML, Gutiérrez Coronado O, Pérez Vega MI. Effects of the fluoride on the central nervous system. Neurología. 2011;26(5):297-300

11. Barbier O, Arreola-Mendoza L, Del Razo LM. Molecular mechanisms of fluoride toxicity *Chemico-Biological Interactions* 2010;188:319–333
12. Carrillo Sanchez C. Desmineralización y remineralización. El proceso en balance y la caries dental. *Revista ADM*. 2010;67(1):30-32
13. Juan Manuel Briseño Cerda. Historia de la fluoruración, Vol. LVII, No. 5, Septiembre-Octubre 2001 pp 192-194.
14. Rojas Sanchez F. Algunas consideraciones sobre caries dental, fluoruros, su metabolismo y mecanismo de acción. *Acta Odontologica Venezolana*. 2008;46(4):509-516.
15. Aparecido Cury J, Andaló Tenuta LM, Costa Ribeiro CC, PAES LEME AF. The Importance of Fluoride Dentifrices to the Current Dental Caries Prevalence in Brazil. *Braz Dent J*. 2004;15(3):167-174
16. Revista ADM, historia de la fluoruración, consejo mexicano de Endodoncia, Juan Manuel Briseño Cerda, Vol.5, septiembre-octubre 2001.PP 192-194.
17. Rivas Gutiérrez J, Huerta Vega L. Fluorosis dental: metabolismo, distribución y absorción del fluoruro. *Revista ADM* 2005;62(6):225-229
18. Perez Llamas F, Garaulet Aza M, Gil Hernández A, Zamora Navarro S. Calcio, Fósforo, Magnesio y flúor. Metabolismo óseo y su regulación. Capítulo 1.27. material digital web disponible URL: http://www.uco.es/master_nutricion/nb/Gil%20Hernandez/Ca%20P%20Mg%20F.pdf
19. Bhardwaj M, Aggarwal S. Evaluation of biochemical interaction and correlation between high fluoride ingestion and protein metabolism. *Biomedicine & Preventive Nutrition* 2013;3:129–137
20. Andaló Tenuta LM, Aparecido Cury J. Fluoride: its role in dentistry. *Braz Oral Res*. 2010;24(1):9-17
21. Steven MA. The role of fluoride mouthrinses in the control of dental caries: a brief review. *Pediatr Dent* 1998;20(2):101-104.
22. Jones S, Burt BA, Petersen PE, Lennon MA. The affective use of fluoride in public health. *Bulletin of the World Health Organization*. 2005;83:670-676
23. American Dental Association. Fluoridation facts. at 1-312-440-2879. Material web disponible URL: http://www.ada.org/~media/ADA/Member%20Center/Files/fluoridation_facts.ashx
24. Villena RS, Borges DG, Cury JA. Evaluation of fluoride content of bottled drinking waters in Brazil

25. Garcia-Gamboa de la Muela JM, Garcia-Hoyos F, Varela Morales M, González Sanz A. Absorción Sistémica De Flúor En Niños Secundaria Al Cepillado Co Dentífico Fluorado. *Rev Esp Salud Publica* 2009;83:415-425.
26. De oliveira lima YB, Cury JA. Laboratorio de bioquímica oral departamento de ciencias fisiológicas. Universidad de Estadual de campinas. Piracicaba, SP, Brazil
27. EPA. Fluoride: Exposure and Relative Source Contribution Analysis. Health and Ecological Criteria Division Office of Water, U.S. Environmental Protection Agency Washington, D.C. 2010. Material web disponible URL: <http://water.epa.gov/action/advisories/drinking/upload/Fluoridereport.pdf>
28. Aminabadi NA, Balaei E, Pouralibaba F. The Effect of 0.2% Sodium Fluoride Mouthwash in Prevention of Dental Caries According to the DMFT Index. *JODDD*, 2007;1(2):71-76
29. MLR. Souza , Cury JA, Tenuta LMA, Zhang YP, Mateo LR, Cummins D, Ellwood RP. Comparing the efficacy of a dentifrice containing 1.5% arginine and 1450 ppm fluoride to a dentifrice containing 1450 ppm fluoride alone in the management of primary root caries. *journal of dentistry* 2013;41:35-41
30. Ming Jiang E, Chin Man Lo E, Hung Chu C, Mei Wong MC. Prevention of early childhood caries (ECC) through parental toothbrushing training and fluoride varnish application: A 24-month randomized controlled trial. *journal of dentistry* 2014;42:1543-1550.
31. Puig-Silla M, Montiel JM, Almerich-Silla JM. Comparison of the remineralizing effect of a sodium fluoride mouthrinse versus a sodium monofluorophosphate and calcium mouthrinse: An in vitro study. *J Clin Exp Dent*. 2009;1(1):31-36
32. Cummins D. The development and validation of a new technology, based upon 1.5% arginine, an insoluble calcium compound and fluoride, for everyday use in the prevention and treatment of dental caries. *Journal of Dentistry* 2013;41:1-11.
33. Fernández CD, Acevedo AM. Efecto de enjuagues de fluoruro de sodio al 2% en la incidencia de caries dental en una población escolarizada. *Acta Odontológica Venezolana*. 1998;36(3). Material web disponible URL: http://www.actaodontologica.com/ediciones/1998/3/enjuagues_fluoruro_sodio.asp
34. Ariza Villanueva C, Cabrera Perez R, Caro Norabuena B, Delgado Llancari R, Gamarra Morales H, Huanca Sanchez J, Izaguirre Perez P, San Roman Suarez I. Posología y Presentación de los Fluoruros Tópicos en Nuestro Medio-Fluorosis Dental. Trabajo de investigación para el programa de Odontopediatria. Universidad Nacional Mayor de San Carlos, Facultad de Odontología. 2009. Material web disponible URL: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/monografias/alumnos/salcedo_rr.pdf
35. Secretaria De Salud Mexicana, Subsecretaria De Prevención Y Promoción De La Salud, Centro Nacional De Vigilancia Epidemiológica Y Control De Enfermedades.

- Manual Para El Uso De Fluoruros Dentales En La República Mexicana. 2006. Material digital web disponible URL: <http://www.programassociales.org.mx/sustentos/Veracruz834/archivos/Manual-Uso-de-Fluoruros-dentales.pdf>
36. Ringelberg ML, Cont AJ, Ward CB, Clark B, Lotzka S. Effectiveness of different concentrations and frequencies of sodium fluoride mouthrinse. *Pediatric Dentistry*. 1982;4(4):305-308.
37. Garcia-Camba JM, Garcia Hoyos F, Gonzalez D. Paso a Vías Sistémicas del Flúor Vehiculado en Dentífricos Fluorados en Niños: Una Llamada de Atención. *Cient Dent* 2009;6(2):85-92
38. Rivera SV, Godorecci S, Borgel L, Diaz E, Fuchs T, Martin I. Flúor: Potenciales Efectos Adversos. *Ver. Chil. Pediatr*. 1993;64(4):278.283.
39. Mares Bermudes J, Riera Peraferrer G, Gallart Catala A. ¿Debemos administrar suplementos orales de flúor a los lactantes? *Na Esp Pediatr*. 1996;45:236-241.
40. República de Colombia. Ministerio de Salud. Dirección General de Promoción y Prevención. Norma Técnica para la atención preventiva en salud bucal. Material web disponible URL: <http://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/2Atencion%20Preventiva%20Salud%20bucal.pdf>
41. Ministerio de la Protección Social, Republica de Colombia. Circular 00000034. Acciones para el Mejoramiento de la Salud Bucal. 23 de junio de 2010. Material web disponible URL: <http://www.minsalud.gov.co/Normatividad/CIRCULAR%20034%20DE%202010.pdf>
42. Vargas-Fiallo Yolanda. Comparación de la determinación de fluoruros por espectrofotometría UV-VIS con la del electrodo selectivo. Laboratorio químico de consultas industriales. Universidad Industrial de Santander. 20015 ficha técnica pagina 1-3
43. República de Colombia, congreso de Colombia. Proyecto de ley de 2001. "por medio de la cual se expide la ley de medicamentos y se dictan otras disposiciones". Material web disponible URL: <http://www.ifarma.org/foro/wp-content/uploads/2009/07/Leymed.pdf>
44. Amézquita Maldonado DS. Cuantificación de flúor en enjuagues bucales fluorados a través del Método de Electrodo de Ión Selectivo ISE. Informe de tesis para optar al título de Química Farmacéutica. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA 2010. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_3019.pdf. (consultado julio 2015)

APÉNDICES.

Apéndice A. Contenido de flúor pruebas de laboratorio

Contenido de flúor estipulado según las pruebas de laboratorio.

IDENTIFICACION MUESTRA	PARÁMETRO	T. Amb	T 4°C	T 37°C	MÉTODO
MARCA A	mg F ⁻ /l				
MARCA B	mg F ⁻ /l				
MARCA D	mg F ⁻ /l				
MARCA E	mg F ⁻ /l				
MARCA F	mg F ⁻ /l				

Apéndice B. Univariado y Bivariado

Operacionalización Univariado.

Variable	Definición conceptual	Definición operativa.	Naturaleza/escala	valor
Concentración de Flúor del empaque.	Concentración de flúor en partes por millón (ppm)	Concentración de flúor en partes por millón (ppm) contenida en los rótulos de los enjuagues bucales.	Cuantitativa/razón	Numero expresado en ppm
Concentración real de flúor	Concentración de flúor en partes por millón (ppm)	Concentración de flúor en partes por millón (ppm) medida y cuantificada por los investigadores	Cuantitativa/razón	Numero expresado en ppm
Concentración de flúor a temperatura ambiente	Concentración de flúor en partes por millón (ppm)	Concentración de flúor en partes por millón (ppm) medida y cuantificada por los investigadores	Cuantitativa/razón	Numero expresado en ppm
Concentración de flúor a 4°C	Concentración de flúor en partes	Concentración de flúor en partes por	Cuantitativa/razón	Numero expresado en ppm

	por millón (ppm)	millón (ppm) medida y cuantificada por los investigadores		
Concentración de flúor a 37°C	Concentración de flúor en partes por millón (ppm)	Concentración de flúor en partes por millón (ppm) medida y cuantificada por los investigadores	Cuantitativa/razón	Numero expresado en ppm
Enjuague bucal	Solución que suele usarse como complemento en el mantenimiento de la higiene bucal	Solución en la cual será cuantificada la concentración de flúor.	Cualitativa/nominal	- Marca A Fluocardent- JGB 7 beneficios en 1 - Marca B Oral-B Complete - Marca C Colgate – Plax- Soft Mint - Marca 4. (enjuague A, B,C) - Marca D Éxito - Marca E. Proquident- Dientes sensibles - Marca F. Listerine- Cuidado Total

Operacionalización Bivariado.

Variable dependiente	Variable independiente.	Escala	Prueba estadística.
Enjuague bucal	Concentración de Flúor del empaque.	Cualitativa/razón	Anova-o de Kruskall Wallis
	Concentración real de flúor	Cualitativa/razón	Anova-o de Kruskall Wallis
	Concentración de flúor a temperatura ambiente	Cualitativa/razón	Anova-o de Kruskall Wallis
	Concentración de flúor a 4°C	Cualitativa/razón	Anova-o de Kruskall Wallis

	Concentración de flúor a 37°C	Cualitativa/razón	Anova-o de Kruskall Wallis
Concentración de Flúor del empaque.	Concentración real de flúor	Razón/razón	t-student ó U de Man withney
	Concentración de flúor a temperatura ambiente	Razón/razón	t-student ó U de Man withney
	Concentración de flúor a 4°C	Razón/razón	t-student ó U de Man withney
	Concentración de flúor a 37°C	Razón/razón	t-student ó U de Man withney
Concentración real de flúor	Concentración de flúor a temperatura ambiente	Razón/razón	t-student ó U de Man withney
	Concentración de flúor a 4°C	Razón/razón	t-student ó U de Man withney
	Concentración de flúor a 37°C	Razón/razón	t-student ó U de Man withney



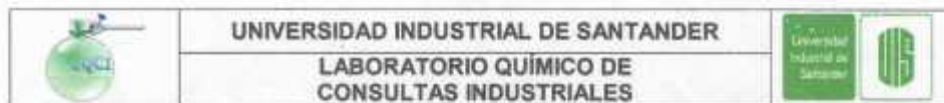
**COMPARACION DE LA DETERMINACION DE FLUORUROS POR
ESPECTROFOTOMETRIA UV - VIS CON LA DEL ELECTRODO SELECTIVO**

La **espectrofotometría** es la medición de la cantidad de energía radiante que absorbe o transmite un sistema químico en función de la longitud de onda; es el método de análisis óptico más usado en las investigaciones químicas y bioquímicas. El espectrofotómetro es un instrumento que permite comparar la radiación absorbida o transmitida por una solución que contiene una cantidad desconocida de soluto, y una que contiene una cantidad conocida de la misma sustancia.

En la espectrofotometría se aprovecha la absorción de radiación electromagnética en la zona del ultravioleta y visible del espectro. La muestra absorbe parte de la radiación incidente en este espectro y promueve la transición del analito hacia un estado excitado, transmitiendo un haz de menor energía radiante. En esta técnica se mide la cantidad de luz absorbida como función de la longitud de onda utilizada. La absorción de las radiaciones ultravioletas, visibles e infrarrojas depende de la estructura de las moléculas, y es característica de cada sustancia química.

La determinación de fluoruro por Espectrofotometría UV-VIS es más sensible que la del electrodo selectivo, ya que su alcance llega hasta el nivel de medición de concentración en $\mu\text{g/L}$, teniendo presente que en cualquiera de los métodos que se empleen siempre habrán interferencias que eliminar y diluciones de muestra que realizar. Además ambos métodos requieren para su determinación final la elaboración previa de una curva de calibración donde la variable dependiente (X) va a ser la concentración de fluoruro en las unidades establecidas por el método y en el eje (Y) se registra la medición que se obtenga por el método utilizado, es decir la respuesta del equipo a las condiciones dadas.

La espectrofotometría ultravioleta-visible utiliza haces de radiación del espectro electromagnético, en el rango UV de 180 a 380 nm, y en el de la luz visible de 380 a 780 nm, por lo que es de gran utilidad para caracterizar los materiales en la región ultravioleta y visible del espectro.



METODO ESPECTROFOTOMÉTRICO

La **determinación de fluoruro por el método espectrofotométrico** requiere de un **reactivo acomplejante denominado SPADNS** el cual se basa en la reacción entre el anión fluoruro y la laca colorante de circonio; el fluoruro reacciona con la laca colorante, disociando una porción de ella en un anión complejo incoloro ($Zr F_6^{-2}$) y el colorante. Al aumentar la concentración de fluoruro, el color resultante es, progresivamente, más claro o de diferente tono. La velocidad de reacción entre el fluoruro y el circonio es influida por la acidez de la mezcla de reacción. Aumentando la proporción de ácido en el reactivo, la reacción puede ser casi instantánea.

El método de SPADNS es aplicable a determinaciones de fluoruro entre 0,05 a 1,4 mg/l ó desde 0,05 hasta 2,0 mg /L (Este valor máximo de linealidad corresponde al desarrollo y comportamiento de la curva de calibración aplicada o elaborada en el análisis). La medición de la concentración de fluoruro con el método de SPADNS puede hacerse dentro de los 15 minutos después de la adición del reactivo. Para el uso de patrones de color permanente, comercialmente disponibles, es necesario que se sigan estrictamente las instrucciones del fabricante y se calibren cuidadosamente contra patrones preparados en el laboratorio.

METODO DEL ELECTRODO ION SELECTIVO

El método por ión selectivo, se basa en la medida del potencial de una solución que contiene iones fluoruro, cuando se sumerge dentro de ella un electrodo específico para fluoruro y uno de referencia, creándose una corriente eléctrica entre la muestra y la solución interna del electrodo de ión selectivo, cuyo potencial será la medida de la concentración de fluoruro.

Al aplicar el método de ión selectivo, se debe tener cuidado de trabajar con la pendiente del electrodo entre un rango de 54 a 58 mV, ya que fuera de ella no se obtienen resultados confiables; además, el pH de la solución ajustadora de la fuerza iónica (TISAB) debe estar entre 4.5 y 5, para así asegurar la anulación de las interferencias.

	LABORATORIO QUÍMICO DE CONSULTAS INDUSTRIALES	Código: F-PA-02	
	POST-ANALITICO	Versión: 05	
	INFORME DE RESULTADOS	Fecha: 2012/01/18 Página 1 de 2	



"Acreditación por el IDEAM según la Resolución No. 1659 de 2011, en los parámetros pH, DBO₅, DQO, SST, finolox, SAAM, grasas y aceites en aguas, metales totales y disueltos en aguas, metales totales en suelos y toma de muestras puntuales y compuestas"



"Autorización del Ministerio de la Protección Social, mediante la resolución 4353 de 2013, para la realización de análisis físicos, químicos y microbiológicos al agua para consumo humano"

Informe de resultados No.	I-15-200	Fecha de emisión:	Mayo 22 de 2015
Cliente:	EBERT PINEDA ANGARITA		
Dirección del cliente:	Universidad Santo Tomás de Aquino		
Solicitud de servicio No.	15-181	No. de muestras:	06
Fecha de recepción de las muestras:	Mayo 11 de 2015		
Muestras recibidas por:	Amparo López		
Fecha de análisis:	Mayo 12 de 2015 – Mayo 21 de 2015		

1. ANALISIS FISICOQUIMICO

IDENTIFICACION DE LAS MUESTRAS:

- 15-181-01: Marca A: Fluo Cardent - JGB 7 Beneficios en 1
- 15-181-02: Marca B: Oral – B-Complete
- 15-181-03: Marca C: Colgate – Plax – Soft Mint
- 15-181-04: Marca D: Éxito – Enjuague Bucal
- 15-181-05: Marca E: Proquident – Dientes Sensibles
- 15-181-06: Marca F: Listerine – Cuidado Total

IDENTIFICACION MUESTRA	PARAMETRO	T Amb.	T 4° C	T 37° C	METODO
Marca A	mg F / L	220	215	182	Espectrofotométrico
Marca B	mg F / L	218	208	210	Espectrofotométrico
Marca C	mg F / L	1,47	1,39	1,29	Espectrofotométrico
Marca D	mg F / L	188	185	183	Espectrofotométrico
Marca E	mg F / L	197	191	186	Espectrofotométrico
Marca F	mg F / L	98,25	97	96,5	Espectrofotométrico

	LABORATORIO QUÍMICO DE CONSULTAS INDUSTRIALES	Código: F-PA-02	
	POST-ANALITICO	Versión: 05	
	INFORME DE RESULTADOS	Fecha: 2012/01/16 Página 2 de 2	

Informe de resultados No. I-15-200Solicitud de servicio No. 15-181**CONTENIDO DE FLUOR APROXIMADO ESTIPULADO EN LA ETIQUETA Y SU FECHA DE VENCIMIENTO.**

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	PARAMETRO	VALOR REFERENCIADO	FECHA VENCIMIENTO
Marca A	Fluoruro (mg F / L)	226	Noviembre 2017
Marca B	Fluoruro (mg F / L)	226	Septiembre 2016
Marca C	Fluoruro (mg F / L)	-----	Febrero 2018
Marca D	Fluoruro (mg F / L)	227	Diciembre 2015
Marca E	Fluoruro (mg F / L)	-----	Septiembre 2017
Marca F	Fluoruro (mg F / L)	99,5	Diciembre 2016

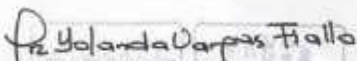
Observaciones: *Ninguna*

Nota 1: Estos resultados son válidos únicamente para las muestras analizadas y reportadas por el laboratorio.

Nota 2: En caso de ser copia del resultado original se realizará la siguiente aclaración: Copia del resultado original.

Estimado cliente: Para nosotros es muy importante conocer sus inquietudes, sugerencias, felicitaciones, quejas y/o reclamos en los servicios prestados por el laboratorio, con el propósito de mejorar nuestros servicios. Le agradecemos que se comunique con el laboratorio, donde un miembro del personal amablemente recibirá su solicitud y pronto estaremos en comunicación con usted para aclarar y/o resolver su requerimiento.

Revisó y aprobó:


 Luz Yolanda Vargas Fiallo
 Directora del Laboratorio
 Química: M.Sc Química UIS
 MP PQ 1144

Elaboró: *Angelo López Guerrero*

Ciudad Universitaria Carrera 27 Calle 9 – Edificio Camilo Torres/ Laboratorio 222
 Conmutador: (7) 6344000 Ext. 2463 ó 2465. Telefax: (7) 6349009
 Página web: <http://ciencias.uis.edu.co/lqi/> E-mail: labquimco@gmail.com;
labquimco@uis.edu.co
 Bucaramanga - Colombia