

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA



**“EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE HIDRÓGENO Y
CONCENTRACIÓN DEL ION FLUORURO DE DIFERENTES
PASTAS DENTALES DE USO COMERCIAL EN LA REGIÓN NORTE
DEL PERÚ”**

Tesis para obtener el Título de Cirujano Dentista

AUTOR: Bach. VILLARREAL NEIRA, Joe Eduardo.

ASESOR: Dra. ESPINOZA SALCEDO, María V.

Trujillo - 2017

DEDICATORIA

A Dios, por haberme acompañado y guiado por el buen camino, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo llena de felicidad.

A mi madre Martha, por ser el pilar de mi vida y más aún en los duros años de carrera; por su amor infinito y sacrificio.

A mi hermano Erick, por estar siempre presente, por apoyarme en todo momento de mi carrera y de mi vida personal.

A mi enamorada Paula, por estar conmigo en todo momento, por su apoyo incondicional y nunca haber dudado de mí

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios quien me dio la vida y la ha llenado de bendiciones, a pesar de las dificultades, él me ha sabido mostrar el camino correcto y me ha ayudado a salir adelante; brindándome amor y sabiduría suficiente para tomar las decisiones que me guiaron a ser quien soy hoy en día.

A mis padres, hermanos y familia, por su apoyo constante, consejos, amor, motivación y disposición para ayudarme durante mi aprendizaje universitario.

A mi Asesora Dra. Maria Espinoza Salcedo, por su apoyo constante, el tiempo brindado, y por su gran aporte intelectual para la realización de este proyecto de investigación.

A todos los profesores, compañeros y amigos puestos en mi camino para hacer realidad un paso tan importante.

Para ellos, muchas gracias por todo.

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar el potencial de hidrogeno y la concentración del ion fluoruro de diferentes pastas dentales para adultos comercializadas en la región norte del Perú. La muestra estuvo conformada por 16 marcas diferentes de pastas dentales, separándolas en 4 grupos según su tipo de presentación (de uso diario, para la gingivitis, de blanqueamiento y desensibilizantes) obteniendo en diferentes tiempos 5 tubos de dentífrico de cada marca pero de diferentes lotes, haciendo un total de 80 unidades tubos de pastas dentales, se empleó para el análisis estadístico las Pruebas de t de student, ANOVA y DUNCAN

Se encontró que en las muestras evaluadas los valores de la media del potencial de hidrógeno (pH) están entre 6.46 y 9.19, mientras que al evaluarse 50 muestras para obtener las concentraciones de fluoruro en las pastas dentales, estuvieron entre 1033.4 y 1441.2 ppm.

Concluyendo que el pH de las pastas dentales evaluadas cumple con lo establecido por la Norma Técnica Sanitaria de Calidad para las cremas dentales, así mismo ninguna cumple con el valor informado en el rotulado y además 3 marcas de pastas dentales no están en el rango establecido por la Norma Técnica Sanitaria para la adición de fluoruros

Palabras claves: dentífrico, pH, pasta dental, ion, fluoruro

ABSTRACT

The present study had as objective to determine the hydrogen potential and the concentration of the fluoride ion of different toothpaste for adults commercialized in the northern region of Peru. The sample consisted of 16 different brands of toothpaste, separated into 4 groups according to their type of presentation (daily use for gingivitis, whitening and desensitizers) obtaining in different times 5 tubes of toothpaste of each brand but different batches , Making a total of 80 units of toothpaste tubes, was used for statistical analysis Student's t tests, ANOVA and DUNCAN

The values of the mean hydrogen potential (pH) were found to be between 6.46 and 9.19 in the evaluated samples, while 50 samples were taken to obtain fluoride concentrations in toothpastes, ranging from 1033.4 to 1441.2 ppm.

Concluding that the pH of the toothpaste evaluated complies with what is established by the Technical Quality Sanitary Standard for dental creams, neither does it comply with the value informed in the label and also 3 brands of toothpaste are not in the range established by The Sanitary Technical Standard for the addition of fluorides

Keywords: toothpaste, pH, toothpaste, ion, fluoride

INDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	8
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	15
2. OBJETIVO De INVESTIGACIÓN.....	15
2.1. Objetivo General.....	15
2.2. Objetivos Específicos.....	15
II. DISEÑO METODOLÓGICO.....	16
1. Material de Estudio.....	16
1.1. Tipo de investigación.....	16
1.2. Área de Estudio.....	16
1.3. Definición de la población muestral.....	16
1.3.1. Características generales.....	16
1.3.1.1 Criterios de inclusión.....	17
1.3.1.2 Criterios de exclusión.....	17
1.3.1.3 Criterios de eliminación.....	17
1.3.2. Diseño estadístico de muestreo.....	17
1.3.2.1. Unidad de análisis.....	17
1.3.2.2. Unidad de muestreo.....	17
1.3.2.4. Tamaño muestral.....	18
1.3.3. Métodos de selección.....	19
2. Método, procedimiento e instrumento de recolección de datos.....	19
2.1. Método.....	19
2.2. Descripción del procedimiento.....	19
2.3. Instrumento de recolección de datos.....	22
2.4. Variables.....	22
2.5. Análisis estadístico de la información.....	23

III. RESULTADOS.....	24
IV. DISCUSIÓN.....	38
V. CONCLUSIONES.....	43
VI. RECOMENDACIONES.....	45
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	46
ANEXOS.....	49
FOTOGRAFÍAS.....	53

I. INTRODUCCION

El potencial de hidrogeno (*pH*) operacionalmente se define como los niveles de acidez o alcalinidad, por medio de la escala convencional de *pH*, la cual va de 1 a 14 (de lo ácido a lo alcalino).¹

El *pH* del medio ambiente del diente es un factor importante que afecta a la desmineralización y al equilibrio de la remineralización pudiendo así producir una sensación áspera en los dientes, el uso de dentífricos por sí solos podrían tener un efecto erosivo si son formulados con un *pH* bajo y/o por debajo del *pH* 5,5 (necesario para la desmineralización) y en combinación con el cepillo podrían tener un efecto de sinergismo; Asimismo la absorción gástrica del flúor es también dependiente del *pH*, con una mayor absorción a menor *pH*, lo que resulta en una mayor toxicidad potencial a *pH* bajo, además un *pH* ácido alienta el crecimiento de las bacterias en la boca que causa caries dental. Por el contrario, se ha informado que una solución con un *pH* ligeramente alcalino puede dar lugar a manifestaciones orales adversas y que también es implicada como factor causal de hipersensibilidad.^{2,3,4}

Por otro lado, ha sido demostrado que el *pH* influye considerablemente en la penetración del Fluoruro en el esmalte. La reducción de *pH* probablemente mejora la tendencia para formación de fluoruro de calcio sobre sustratos de apatita, además la reducción del *pH* del dentífrico tiene también conducción a un aumento de las concentraciones salivales de Fluoruro después de cepillarse los dientes, sin alterar la biodisponibilidad de Fluoruro; Por otra parte, el ministerio de salud del Perú norma que el *pH* de los dentífricos podrá oscilar entre **5.5 y 10.5**.^{5,6,7}

El flúor (F) es un elemento químico perteneciente al grupo de los halógenos de bajo peso atómico y de gran electronegatividad. El fluoruro es la forma iónica del elemento F, el 13° elemento más abundante en la corteza terrestre. El fluoruro tiene carga negativa por lo que se combina con cationes tales como el calcio o el sodio para formar compuestos estables (como el fluoruro de calcio o el fluoruro de sodio), que están en la naturaleza (en el agua o los minerales). En el ser humano, el fluoruro está principalmente asociado a tejidos calcificados (huesos y dientes) debido a su alta afinidad por el calcio.⁸

Cuando se consume en cantidades óptimas se consigue aumentar la mineralización dental y la densidad ósea, reducir el riesgo y prevalencia de la caries dental (CD) y ayudar a la remineralización del esmalte en todas las épocas de la vida.⁸

Desde 1909 se conoce el efecto preventivo del flúor sobre la CD. Los trabajos de Cox, Dean y Armstrong permitieron concluir que el F aumentaba la resistencia a la CD pero producía manchas en el esmalte y que la concentración de 1 ppm de fluoruro en agua se relacionaba con la máxima reducción de CD y el mínimo porcentaje de moteado dental. Este moteado dental se denominó más tarde fluorosis dental (FD) debido a la relación causal con el F.⁸

En las últimas décadas, la prevalencia de CD en los niños ha disminuido en la mayoría de países industrializados. Esto se atribuye al empleo de flúor tanto sistémico (agua de consumo, bebidas y alimentos) como tópico (dentífricos, geles, colutorios) así como a una mejoría del estado de nutrición y de la higiene dental.⁸

El término clínico de erosión dental o erosio dentium es usado para describir el resultado físico de una pérdida dental patológica, crónica, localizada, indolora, de los tejidos dentales

por acción química de ácidos y/o quelantes, no asociados a los producidos por la flora bacteriana que origina la caries dental o por factores mecánicos o traumáticos, La erosión dental es una de las forma más comunes de desgaste dental que ocurre en la dentición temporal y permanente, y puede afectar cualquier superficie dental, pero es más frecuente en las superficies palatinas de dientes anteriores superiores y en superficies oclusales de molares inferiores.⁹

La desmineralización se entiende como la pérdida de compuestos de minerales de apatita de la estructura del esmalte y generalmente es vista como el paso inicial en el proceso de caries. Esta sucede a un pH bajo (+/- 5.5), cuando el medio ambiente oral es bajo en saturación de iones minerales en relación al contenido mineral del diente. Afectando a la estructura de los cristales del esmalte (apatita carbonatada) la cual es disuelta por la presencia de ácidos orgánicos (láctico y acético), que son bio-productos resultantes de la acción de las bacterias de la placa bacteriana, en presencia de un substrato, principalmente a base de hidratos de carbono fermentables.¹⁰

Por el contrario, la remineralización es la acumulación de sustancia que se produce por los depósitos de minerales dentro de los tejidos desmineralizados del diente. Este fenómeno consiste en el remplazo de los minerales que el diente ha perdido previamente y su consecuente reparación. El proceso de remineralización permite que la pérdida previa de iones de fosfato, calcio y otros minerales, puedan ser reemplazados por los mismos u otros iones similares provenientes de la saliva; incluye también la presencia de fluoruro, que va a fomentar la formación de cristales de fluorapatita. Los cristales de fluorapatita van a presentar características muy importantes producto de este fenómeno de remineralización:

son cristales más grandes que los originales y más resistentes a la disolución de los ácidos, por lo tanto son mucho más resistentes al ataque ácido de la placa bacteriana, que el esmalte original.¹⁰

Los dentífricos son sustancias usadas con el cepillo dental los cuales cumplen determinadas funciones importantes. En un principio están sus acciones abrasivas y detergentes que eliminan más eficazmente residuos, placa y película teñida. También, pulen los dientes permitiendo una mayor reflexión de la luz y un aspecto más estético. Finalmente actúan como vehículos de agentes terapéuticos con beneficios conocidos; entre ellos, fluoruros, agentes para el control de placa, etc.¹¹

Los dentífricos que se comercializan para el uso público son habitualmente neutro o ligeramente alcalino. Este pH alcalino del dentífrico puede tener algunos efectos deseables e indeseables. La desventaja de un dentífrico neutro o alcalino es que las mucoproteínas presentes en la boca tienden a adherirse a la superficie de los dientes en forma de una película viscosa y son difíciles de eliminar. Cuando se utiliza un dentífrico que tiene un pH de 6,0 o menos, las mucoproteínas pierden esta cualidad adhesiva, ayudando así a su eliminación de la superficie de los dientes mediante cepillado. Por otro lado, el pH alcalino de pasta de dientes ayuda a neutralizar la placa y ácidos salivales que causan la caries dental.¹²

La presentación más común es en forma de pasta, pero los hay también en gel, polvo o líquido. Entre sus constituyentes están: Los abrasivos, que debe tener siempre un equilibrio entre la aptitud de limpiar la superficie y la necesidad de evitar daños al diente. Un dentífrico no debe ser más abrasivo que lo necesario para mantener los dientes limpios, es

decir, libres de placa accesible, detritos y manchas superficiales¹³; Detergentes, Deben ser generalmente de tipo sintético como el lauril sulfato sódico, que ayuda a la remoción de residuos¹²; Agentes fijadores, para mantener la pasta de dientes sobre el cepillo; Saborizantes, que suelen tratarse de esencias (menta) o edulcorantes (sacarina, sorbitol). Son importantes porque la sensación de frescor y buen aliento lleva a los usuarios a establecer una higiene aceptable; Humectantes, destinados a mantener húmeda la pasta y evitar su solidificación; Colorantes, estos tienen y dan un aspecto agradable¹⁴; Saborizantes y Conservantes, para protegerla del efecto de los microorganismos, etc.^{13,15}

Dentro de las formulaciones de los dentífricos podemos encontrar las siguientes: Dentífricos contra el desarrollo de caries (fluorados), estos dentífricos permiten que además de generar limpieza durante el cepillado, nos ayude a combatir la formación de las lesiones cariosas; Dentífricos contra el sarro, introducidas al mercado en la segunda mitad de los años 80, se basaban en la adición de inhibidores de crecimiento de cristales para así frenar la acumulación de sarro y su adhesión sobre los dientes, siempre y cuando antes de usarlos el paciente se haya realizado una correcta profilaxis en un consultorio dental. Estudios clínicos demostraron que teniendo una boca limpia, estas pastas inhibían el aumento del sarro hasta un 30% luego de su uso diario por 3 meses, sin embargo a finales de los 80 la promoción de estas pastas disminuyó; Dentífricos para el control de la placa y la gingivitis, utilizan componentes antimicrobianos que se conserven en la cavidad oral después del tiempo de cepillado, para que puedan seguir ejerciendo sus efectos antimicrobianos¹⁶; Dentífricos de blanqueamiento, que contiene productos químicos añadidos que proporcionan un efecto de blanqueamiento; Dentífricos con un propósito específico, algunos fabricantes afirman que son dentífricos para tratar condiciones específicas, como

los que contienen aceite de oliva, betaína y xilitol los cuales pueden estimular la secreción salival cuando está en reposo. En el caso de xerostomía, los antioxidantes y enzimas tales como lactoperoxidasa, la lisozima, la lactoferrina y la glicoziloxidasa son aconsejables para garantizar la función salival; Dentífricos de contenido antiviral, como Larifan puede movilizar la respuesta inmune natural del cuerpo, proporcionando actividad inmunomoduladora y antiviral y que además inhibe la penetración y el crecimiento de bacterias patógenas.¹⁷; Dentífricos desensibilizantes, aquí tenemos dos grupos, aquellos que interfieren con la transmisión de los impulsos neuronales que contienen nitrato de potasio (5%), cloruro de potasio (3,75%) y citrato de potasio (5,5%) y los que bloquean y ocluyen los túbulos dentinarios con contenido de cloruro de estroncio y fluoruro de estaño.¹⁸

Rabelo y cols. (2010). Evaluaron distintos ciclos de pH para determinar la eficacia del NaF que contienen los dentífricos; evaluando su dosis-respuesta o pH-respuesta, concluyendo que los dentífricos compuestos de 550 ppm de NaF cambia el pH a 4,5, y con concentraciones de 1100 ppm NaF cambia el pH a 7,0.¹⁹

Chand S. y Cols. (2013) determinaron el pH de los dentífricos comerciales y su efecto en la saliva después del cepillado, donde utilizaron 12 dentífricos disponibles en el mercado hindú. Se evidenció que el pH de los dentífricos utilizados en el estudio estaba en el rango de 5.6 a 8.4, donde informaron así el pH más alto para Colgate y el más bajo para Dabur Lal dante Manjan respectivamente, concluyendo que el pH salival aumentó después del cepillado.¹²

Bruno M. y cols. (2015) Analizaron in vitro el pH, la calidad abrasiva, y la citotoxicidad de cuatro pastas de dientes, en 121 pacientes donde recibieron muestras de pastas detalles no

identificadas para ser utilizados por 6 días y respondieron un cuestionario acerca de sus sensaciones, a lo cual informaron que la pasta B® Oral produce las frecuencias más altas de los informes sobre irritación, sensibilidad dental, malestar de sabor, y textura en el estudio clínico. El análisis demostró que Oral B® tenía el pH más bajo, la más alta abrasividad, y produjo la menor viabilidad.⁶

Debido a la falta de estudios locales y regionales, el uso constante por la población de ciertos dentífricos, además de la existencia de vacíos de conocimiento sobre el pH de los dentífricos comercialmente disponibles en la Región Norte del Perú, se propuso plantear el presente trabajo de investigación con el fin de determinar el potencial de hidrogeno (pH) y la cantidad de ion flúor (elemento importante para prevención de la caries dental) adecuado de éstos y así informar a la población sobre los efectos que pueden causar los valores alterados.

Paralelamente, los resultados del presente trabajo de investigación guiarán a los estudiantes y odontólogos en la decisión de que pasta recomendar a los pacientes; quienes siempre consultan acerca de que pasta dental deberían utilizar de acuerdo a su necesidad

1. Formulación del problema

¿Cuál es el nivel del potencial de hidrógeno y la concentración del ion flúor de los dentífricos utilizados en la Región Norte del Perú ?

2. Objetivos:

2.1 Objetivo General.

- Determinar el potencial de hidrógeno y la concentración del ion flúor de los dentífricos utilizados en la Región Norte del Perú

2.2 Objetivos Específicos.

- Determinar el potencial de hidrogeno de los dentífricos, según su forma de presentación
- Comparar el potencial de hidrógeno de los dentífricos utilizados en la Región Norte del Perú
- Determinar la concentración de ion flúor de los dentífricos, según su forma de presentación
- Comparar la concentración de ion flúor con el valor del rotulado respectivo de los dentífricos utilizados en la Región Norte del Perú

II. DISEÑO METODOLÓGICO

1. Material de estudio.

1.1 Tipo de investigación.

Según el período en que se capta la información	Según la evolución del fenómeno estudiado	Según la comparación de poblaciones	Según la interferencia del investigador en el estudio
Prospectivo	Transversal	Comparativo	Experimental

1.2 Área de estudio.

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el laboratorio de investigación multidisciplinario (LABINM) de la Universidad Privada Antenor Orrego

1.3 Definición de la población muestral

1.3.1 Características generales:

Dentífricos comercializados en la Región Norte del Perú en las presentaciones de adulto

1.3.1.1 Criterios de inclusión:

- Dentífricos adquiridos en laboratorios farmacéuticos
- Dentífricos con un límite de tiempo de tres meses antes de la fecha de expiración

1.3.1.2 Criterios de exclusión:

- Dentífricos nuevos que presenten envase deteriorado o expuesto a temperaturas altas.

1.3.1.3 Criterios de eliminación:

- Dentífricos que sufran algún deterioro durante el procedimiento del análisis.

1.3.2 Diseño estadístico de muestreo:

Unidad de Análisis:

La unidad de análisis estará determinada por 10 gr. De cada uno de los dentífricos comercializados en la Región Norte del Perú

Unidad de muestreo:

La unidad de muestreo los constituirá cada dentífrico adquirido en un establecimiento farmacéutico.

1.3.2.3 Tamaño muestral

El tamaño de muestra para el presente estudio es:

Muestra:

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 2 S^2}{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)^2}$$

Dónde:

$Z_{\alpha/2} = 1.96$; que es un coeficiente de confianza del 95%

$Z_{\beta} = 0.845$; que es un coeficiente en la distribución normal para una potencia de prueba del 80%

$E = (\bar{X}_1 - \bar{X}_2)$ Muestra Piloto

$S^2 = 1.1^2$

Luego Reemplazando:

$$n = 4.29 = 5$$

Es decir, se necesitarán aproximadamente 5 muestras para cada uno de los tipos de pastas dentales, seleccionadas de manera aleatoria y conforme a los criterios de inclusión establecidos.

1.3.3 Método de selección

Muestreo probabilístico (Doble ciego).

2. Métodos, Técnicas e Instrumento de recolección de datos.

2.1 Método.

- Observación

2.2 Descripción del Procedimiento

A. De la aprobación del proyecto:

El primer paso para la realización del presente estudio de investigación fué la obtención del permiso para la ejecución, mediante la aprobación del proyecto por la Unidad 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 al Director del LABINM (Anexo 1) y se le explicó la importancia de la presente investigación con el fin de obtener el permiso para la ejecución.

C. De la selección de las pastas dentales:

Se obtuvieron las pastas dentales según su forma de presentación:

- De uso diario: Colgate Herbal, Kolynos Superblanco, Vitis Aloe Vera, Aquafresh Triple Protección, Colgate Total 12, Dento Total 12

- Contra la gingivitis: Parodontax, Colgate Total 12 Professional Encías Saludables, Vitis Encías
- De blanqueamiento: Vitis Blanqueadora, Colgate Luminous White, Oral B 3D White
- Desensibilizantes: Sensodyne, Colgate Sensitive Pro-Alivio, Desensin Dientes Sensibles (Repair), Oral B Prosalud Sensi-Alivio

Luego se rotularon todas las pastas dentales con el objetivo de que el licenciado en física e investigador no conozca la marca que está analizando

D. De la calibración del electrodo de pH (pH 7310 meter – WTW)

1. Se conectó el electrodo de pH al medidor.
2. Se enjuagó el electrodo con agua desionizada,
3. Se mantuvo el electrodo en soluciones tamponadas (x3). Sin sensor de temperatura se colocaron las soluciones tamponadas de 4.01, 7.00 y 10.1 de pH
4. Se sumergió el electrodo en la primera solución tampón.
5. Se inició la medición con <ENTER>.
6. Se aceptó la calibración

E. De la calibración del electrodo de flúor

1. Se preparó la curva de estándar de cálculo de las pastas dentales
2. Se mezcló en una fiola los valores de 18.1, 38, 78.8, 165, 346, 723 y un control de calidad de 1210 microlitros. de NaF con solución acuosa TISAB II y agua ultra pura, a la altura indicada en el instrumento (fiola) y luego se procedió a agitar
3. Con un filtro se obtuvo alrededor de 10 ml. de solución, la cual nos dio el volumen y la concentración.

F. Determinación de pH

Se mesclaron 10 gr. de pasta dental con agua a 100° C a temperatura de ambiente y se procedió a medir por 5 minutos y se registró el resultado

G. Determinación de flúor

Para la determinación de flúor, se pesó 8.0 gr. de cada tipo de pasta dental (stock agregado), a esta muestra se le agregó 6.25ml. De solución de TISAB, posterior a esto se le agregó agua ultra pura con la finalidad de llegar a los 25 ml. de solución; todos los elementos estuvieron depositados en una fiola, esta muestra se llevó a un agitador de barras magnéticas para asegurar una total mezcla de todos los componentes y luego se filtró la muestra para obtener 10 ml de

solución pura, posterior a eso se procedió a medir con el electrodo durante 5 minutos, el cual nos arrojó un valor en mili voltios, el cual posteriormente fué convertido a ppm. con la fórmula de curva de estándares

2.3 Instrumento de recolección de datos

Se confeccionó una ficha específicamente para el estudio en donde se registró todos los valores que nos indicó el equipo (Anexo2).

2.4 Variables:

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional e indicadores	Tipo de variable		Escala de medición
			Natural eza	Función	
Pastas dentales	Sustancias que ayudan a la remoción de la placa bacteriana, y reducción de la incidencia de caries y enfermedades periodontales (ADA) ¹¹	Tipo de dentífricos: De uso diario Contra la gingivitis De blanqueamiento Desensibilizantes	cualitativa	Independiente	Nominal

Potencia de Hidrógeno	Grado de acidez o alcalinidad expresadas numéricamente ¹	- Electrodo de pH Valores: 0.01 unidades de pH	cuantitativa	Dependiente	Intervalo
Flúor	Elemento químico perteneciente al grupo de los halógenos de bajo peso atómico y de gran electronegatividad ⁸	- Electrodo de flúor Microvoltios: 0.1 mv.	Cuantitativa	Dependiente	Intervalo

2.5 Análisis estadístico de la información:

Para la presente investigación se utilizaron tablas de distribución de frecuencias unidimensionales con valores absolutos y relativos; Asimismo tablas de resumen e indicadores para la media y desviación estándar. Para presentar los resultados de la investigación se contó con el apoyo de una hoja de cálculo y un programa estadístico, prueba de análisis de variancia, prueba de Duncan y t – stuten

III. RESULTADOS

El presente estudio de tipo experimental comparativo, tuvo por finalidad la determinación del potencial de hidrogeno y de la concentración del ion flúor de distintos tipos de pastas dentales para adultos, agrupadas según su forma de presentación (De uso diario, contra la gingivitis, de blanqueamiento y desensibilizantes) comercializadas en la Región Norte del Perú; Para la determinación de pH la muestra estuvo conformada por 80 tubos de 16 tipos de pastas dentales (5 tubos para cada tipo) así mismo se utilizaron 5 tubos de 10 pastas dentales haciendo un total de 50 tubos para la determinación de la concentración del ion flúor; encontrando los siguientes resultados:

En la determinación del potencial de hidrogeno de los 16 tipos de pastas dentales; Para el grupo de pastas de uso diario, los resultados fueron: para Colgate Herbal 9.19; Kolynos Superblanco 7.19; Vitis Aloe Vera 7.78; Aquafresh Triple Protección 7.19, Colgate Total 12 7.92; Dento Total 12 7.99; En el grupo de pastas contra la gingivitis: para Parodontax 8.29; Colgate Total 12 Professional Encías Saludables 7.30; Vitis Encías 6.33; Del grupo de pastas para blanqueamiento: para Vitis Blanqueadora 7.10; Colgate Luminous White 8.26 y Oral B 3D White 7.70; para el grupo de pastas desensibilizantes: para Sensodyne 8.19; Colgate Sensitive Pro-Alivio 8.37; Desensin Dientes Sensibles (Repair) 6.64 y Oral B Prosalud Sensi-Alivio 6.46. (Tabla 1)

Con respecto a la concentración de flúor se evaluaron 10 marcas (tubos para cada tipo), los cuales tenían como ingrediente Fluoruro de sodio (NaF) el cual es el ion más común y descartando así los tubos con Monofluorofosfato de sodio (NaMFP) como ingrediente

Para el grupo de pastas de uso diario los resultados de los valores medios fueron: para Vitis Aloe Vera 1,381.0 ppm., Aquafresh Triple Protección 1,044.4 ppm., Colgate Total 12 1,358.2 ppm. y 1,033.4 ppm. para Dento Total 12; Del grupo de pastas contra la gingivitis: para Parodontax 1,441,2 ppm., Colgate total 12 Professional Encías Saludables 1,327.2 ppm. y Vitis encías 1,202.9ppm.; En el grupo de pastas para blanqueamiento fue: para Colgate Luminous White 1,089.64ppm., Oral B 3D White 1,329.95ppm., y como única pasta para el grupo de pastas Desensibilizantes se analizó a Oral B Prosalud Sensi-Alivio con 1,280.29 ppm. (Tabla 2) donde además se aprecia lo que indica el rotulado de cada pasta

TABLA 1

Determinación del potencial de hidrógeno de las pastas utilizadas en la Región Norte del Perú.

Pasta Dental	Ni	Media	Desv. Est.	Lim Inf	Lim Sup
PASTAS DE USO DIARIO					
Colgate Herbal	5	9.19	1.06	7.868	10.511
Kolynos Superblanco	5	7.19	0.85	6.133	8.247
Vitis Aloe Vera	5	7.78	1.23	6.252	9.308
Aquafresh Triple Protección	5	7.19	0.63	6.416	7.972
Colgate Total 12	5	7.92	0.81	6.908	8.927
Dento Total 12	5	7.99	1.31	6.365	9.619
PASTAS PARA LA GINGIVITIS					
Parodontax	5	8.29	0.40	7.794	8.784
Colgate Total 12 Profesional Encías Saludables	5	7.30	0.48	6.705	7.887
Vitis Encías	5	6.33	0.73	5.428	7.239
PASTAS DE BLANQUEAMIENTO					
Vitis Blanqueadora	5	7.10	1.38	5.395	8.814
Colgate Luminous White	5	8.26	1.37	6.564	9.964
Oral B 3D White	5	7.70	1.10	6.328	9.068
PASTAS DESENSIBILIZANTES					
Sensodyne	5	8.19	0.52	7.544	8.841
Colgate Sensitive Pro-Alivio	5	8.37	0.34	7.954	8.792
Desensin Dientes Sensibles (Repair)	5	6.64	0.77	5.681	7.593
Oral B Prosalud Sensi-Alivio	5	6.46	1.26	4.905	8.024
Total	80	7.62	1.15	6.193	9.046

Análisis de varianza para comparar el potencial de hidrógeno

Fuente de variación	SC	gl	CM	Fo	P
Tratamientos	45.855	15	3.057	3.350	0.00037
Error	58.406	64	0.913		
Total	104.261	79			

Fuente: Ficha de recolección de datos del estudio, 2016

TABLA 1A

Determinación del potencial de hidrógeno del grupo de pastas de uso diario utilizadas en la Región Norte del Perú.

Pastas Dentales	ni	Promedio	Desv. Est.
Colgate Herbal	5	9.19	1.06
Kolynos Superblanco	5	7.19	0.85
Vitis Aloe Vera	5	7.78	1.23
Aquafresh Triple Protección	5	7.19	0.63
Colgate Total 12	5	7.92	0.81
Dento Total 12	5	7.99	1.31

Fuente: Ficha de recolección de datos del estudio, 2016

Análisis de varianza para comparar el Potencial de hidrógeno del grupo de pastas de uso diario utilizado en la Región Norte del Perú.

Fuente de variación	SC	GL	CM	F	P
Pastas Dentales	13.428	5	2.686	2.624	0.050
Error	24.566	24	1.024		
Total	37.994	29			

Prueba de DUNCAN

Pastas dentales	ni	Grupos para alfa = 0.05	
		G1	G2
Kolynos Superblanco	5	7.19	
Aquafresh Triple Protección	5	7.19	
Vitis Aloe Vera	5	7.78	7.78
Colgate Total 12	5	7.92	7.92
Dento Total 12	5	7.99	7.99
Colgate Herbal	5		9.19

TABLA 1B

Determinación del potencial de hidrógeno del grupo de pastas contra la gingivitis utilizadas en la Región Norte del Perú.

Pastas Dentales	ni	Promedio	Desv. Est.
Parodontax	5	8.29	0.40
Colgate Total 12 Profesional Encías Saludables	5	7.30	0.48
Vitis Encías	5	6.33	0.73

Fuente: Ficha de recolección de datos del estudio, 2016

Análisis de varianza para comparar el Potencial de hidrógeno del grupo de pastas contra la Gingivitis utilizadas en la Región Norte del Perú

Fuente de variación	SC	GL	CM	F	P
Pastas Dentales	9.558	2	4.779	15.641	0.000
Error	3.666	12	0.306		
Total	13.224	14			

Prueba de DUNCAN

Pastas dentales	ni	Grupos para alfa = 0.05		
		G1	G2	G3
Vitis Encías	5	6.33		
Colgate Total 12 Profesional Encías Saludables	5		7.30	
Parodontax	5			8.29

TABLA 1C

Determinación del potencial de hidrógeno del grupo de pastas de blanqueamiento utilizadas en la Región Norte del Perú.

Pastas Dentales	ni	Promedio	Desv. Est.
Vitis Blanqueadora	5	7.10	1.38
Colgate Luminous White	5	8.26	1.37
Oral B 3D White	5	7.70	1.10

Fuente: Ficha de recolección de datos del estudio, 2016

Análisis de varianza para comparar el potencial de hidrógeno del grupo de pastas de blanqueamiento utilizadas en la Región Norte del Perú

Fuente de variación	SC	GL	CM	F	P
Pastas Dentales	3.362	2	1.681	1.011	0.393
Error	19.948	12	1.662		
Total	23.310	14			

Prueba de DUNCAN

Pastas dentales	ni	Grupos para alfa = 0.05
		G1
Vitis Blanqueadora	5	7.10
Oral B 3D White	5	7.70
Colgate Luminois White	5	8.26

TABLA 1D

Determinación del potencial de hidrógeno del grupo de pastas desensibilizantes utilizadas en la Región Norte del Perú

Pastas Dentales	ni	Promedio	Desv. Est.
Sensodyne	5	8.19	0.52
Colgate Sensitive Pro-Alivio	5	8.37	0.34
Desensin Dientes Sensibles (Repair)	5	6.64	0.77
Oral B Prosalud Sensi-Alivio	5	6.46	1.26

Fuente: Ficha de recolección de datos del estudio, 2016

Análisis de varianza para comparar el potencial de hidrógeno del grupo de pastas desensibilizantes utilizadas en la Región Norte del Perú.

Fuente de variación	SC	GL	CM	F	P
Pastas Dentales	15.150	3	5.050	7.902	0.002
Error	10.226	16	0.639		
Total	25.375	19			

Prueba de DUNCAN

Pastas dentales	ni	Grupos para alfa = 0.05	
		G1	G2
Oral B Prosalud Sensi-Alivio	5	6.46	
Desensin Dientes Sensibles (Repair)	5	6.64	
Sensodyne	5		8.19
Colgate Sensitive Pro-Alivio	5		8.37

TABLA 2

Determinación del contenido de ion Fluoruro de las pastas utilizadas en la Región Norte del Perú.

Pasta Dental	N	Media	Desv. Est.	Rotulado	To	P
PASTAS DE USO DIARIO						
Vitis Aloe Vera (de uso diario)	5	1381.0	84.73	1450	-1.82078	0.14275
Aquafresh Triple Protección (de uso diario)	5	1044.4	84.75	1150	-2.78531	0.04955
Colgate Total 12 (de uso diario)	5	1358.2	105.47	1450	-1.94611	0.12351
Dento Total 12 (de uso diario)	5	1033.4	37.07	1100	-4.01926	0.01587
PASTAS PARA LA GINGIVITIS						
Parodontax	5	1441.2	39.19	1400	2.35305	0.07825
Colgate Total 12 Profesional Encías Saludables	5	1327.2	125.55	1450	-2.18648	0.09406
Vitis Encías	5	1202.9	71.38	1450	-7.74204	0.00150
PASTAS DE BLANQUEAMIENTO						
Colgate Luminous White	5	1089.64	6.45	1100	-3.58911	0.02298
Oral B 3D White	5	1329.95	130.58	1450	-2.05562	0.10899
PASTA DESENSIBILIZANTE						
Oral B Prosalud Sensi-Alivio	5	1280.29	196.18	1450	-1.93440	0.12518
Total	50	1248.82	168.94			

Fuente: Ficha de recolección de datos del estudio, 2016

TABLA 2A

Determinación de ion Fluoruro del grupo de pastas de uso diario utilizadas en la Región Norte del Perú

Pastas Dentales	ni	Promedio	Desv. Est.
Vitis Aloe Vera	5	1,381.0	84.7
Aquafresh Triple Protección	5	1,044.4	84.8
Colgate Total 12	5	1,358.2	105.5
Dento Total 12	5	1,033.4	37.1

Fuente: Ficha de recolección de datos del estudio, 2016

Análisis de varianza para comparar el Contenido de ion Fluoruro del grupo de pastas de uso diario utilizadas en la Región Norte del Perú

Fuente de variación	SC	GL	CM	F	P
Pastas Dentales	548,437.9	3	182,812.6	27.223	0.000
Error	107,445.1	16	6,715.3		
Total	655,883.0	19			

Prueba de DUNCAN

Pastas dentales	ni	Grupos para alfa = 0.05	
		G1	G2
Dento Total 12	5	1,033.4	
Aquafresh Triple Protección	5	1,044.4	
Colgate Total 12	5		1,358.2
Vitis Aloe Vera	5		1,381.0

TABLA 2B

Determinación del ion Fluoruro del grupo de pastas contra la gingivitis utilizadas en la Región Norte del Perú

Pastas Dentales	ni	Promedio	Desv. Est.
Parodontax	5	1,441.2	39.2
Colgate Total 12 Profesional Encías Saludables	5	1,327.2	125.5
Vitis Encías	5	1,202.9	71.4

Fuente: Ficha de recolección de datos del estudio, 2016

Análisis de varianza para comparar el contenido de ion Fluoruro del grupo de pastas contra la gingivitis utilizadas en la Región Norte del Perú.

Fuente de variación	SC	GL	CM	F	P
Pastas Dentales	142,157.7	2	71,078.9	9.522	0.003
Error	89,575.2	12	7,464.6		
Total	231,733.0	14			

Prueba de DUNCAN

Pastas dentales	ni	Grupos para alfa = 0.05	
		G1	G2
Vitis Encías	5	1,202.9	
Colgate Total 12 Profesional Encías Saludables	5		1,327.2
Parodontax	5		1,441.2

TABLA 2C

Determinación de la concentración de ion Fluoruro del grupo de pastas de blanqueamiento utilizadas en la Región Norte del Perú

Pasta Dental	ni	Promedio	Desv. Est.
Colgate Luminous White	5	1,089.64	6.45
Oral B 3D White	5	1,329.95	130.58

Fuente: Ficha de recolección de datos del estudio, 2016

Prueba T de Student para Comparar la concentración de ion Fluoruro del grupo de pastas de blanqueamiento utilizados en la Región Norte del Perú

Pasta Dental	ni	Promedio	Desv. Est.	t	df	P
Colgate Luminous White	5	1,089.64	6.45	-4.110	4	0.015
Oral B 3D White	5	1,329.95	130.58			

TABLA 2D

Determinación del ion Fluoruro del grupo de pasta desensibilizante utilizada en la Región Norte del Perú

Pasta Dental	ni	Promedio	Desv. Est.
Oral B Prosalud Sensi-Alivio	5	1,280.29	196.18

Fuente: Ficha de recolección de datos del estudio, 2016

TABLA 3

Determinación del potencial de hidrógeno de los grupos de pastas utilizadas en la Región Norte del Perú

Grupo de pastas	ni	Promedio	Desv. Est.
Uso Diario	30	7.88	1.14
Contra Gingivitis	15	7.31	0.97
De Blanqueamiento	15	7.69	1.29
Desensibilizantes	20	7.42	1.16

Fuente: Ficha de recolección de datos del estudio, 2016

Análisis de varianza para comparar el potencial de hidrógeno de los grupos de pastas utilizadas en la Región Norte del Perú

Fuente de variación	SC	GL	CM	F	P
Grupos de Pastas	4.357	3	1.452	1.105	0.352
Error	99.904	76	1.315		
Total	104.261	79			

Prueba de DUNCAN

Grupo de pastas	ni	Grupos para alfa = 0.05
		G1
Contra Gingivitis	15	7.31
Desensibilizantes	20	7.42
De Blanqueamiento	15	7.69
Uso Diario	30	7.88

TABLA 3A

Determinación del ion Fluoruro de los grupos de pastas utilizadas en la Región Norte del Perú

Grupo de pastas	ni	Promedio	Desv. Est.
Uso Diario	20	1,204.25	185.80
Contra Gingivitis	15	1,323.78	128.66
De Blanqueamiento	10	1,209.80	153.75
Desensibilizantes	5	1,280.29	196.18

Fuente: Ficha de recolección de datos del estudio, 2016

Análisis de varianza para comparar el contenido de ion Fluoruro de los grupos de pastas utilizadas en la Región Norte del Perú

Fuente de variación	SC	GL	CM	F	P
Grupos de Pastas	144,182.27	3	48,060.76	1.763	0.168
Error	1,254,304.84	46	27,267.50		
Total	1,398,487.11	49			

Prueba de DUNCAN

Grupo de pastas	ni	Grupos para alfa = 0.05
		G1
Uso Diario	20	1,204.3
De Blanqueamiento	10	1,209.8
Desensibilizantes	5	1,280.3
Contra Gingivitis	15	1,323.8

IV. DISCUSIÓN

El presente estudio se realizó para estimar el potencial de hidrogeno y a su vez determinar la concentración del ion flúor de distintos grupos de pastas dentales según su tipo de presentación, comercialmente disponibles en la Región - Norte del Perú; así mismo la comparación de sus valores entre cada grupo

El balance en el proceso de desmineralización y remineralización se ha considerado como la forma única o natural de mantener los dientes sanos y fuertes, generando con esto un impacto muy importante en la prevención de la caries dental. La erosión se produce a niveles de pH crítico (-5.5) donde las soluciones están insuficientemente saturadas con respecto a la hidroxiapatita y también a la fluorapatita, La estructura de los cristales del esmalte (apatita carbonatada) es disuelta por la presencia de ácidos orgánicos (láctico y acético), cuando una estructura de esmalte ha sido sometida frecuentemente a los procesos de desmineralización y remineralización con una consecuente reparación, el tejido será mucho más resistente que el esmalte normal a los embates de los ácidos que provocarían su desmineralización¹⁰.

La Organización Mundial de la Propiedad Intelectual en el año 1996 informó que el pH preferido para dentífricos estaba en el rango de 6,5 - 9,0, ya que estudios determinan que la aplicación de pastas dentífricas acidificadas puede provocar erosión de la superficie del esmalte, por otra parte la norma técnica sanitaria de calidad para cremas dentales cosméticas del ministerio de salud, establece que el pH de los dentífricos podrá oscilar entre 5.5 y 10.5^{7, 12}

El presente estudio encontró que el pH de las 16 pastas dentales disponibles utilizadas en el estudio estaba entre los rangos medios de 9.19 como límite superior y 6.33 como límite inferior, el pH más alto se registró para Colgate Herbal y el más bajo para Vitis Encías; respecto al resultado de límite superior, fue similar a lo encontrado por Chand S.¹² quien estimó el pH de 60 pastas dentales y evaluó su efecto sobre el pH salival, antes y después del cepillado; determinando que el pH más alto fue para Colgate el cual además produjo un aumento de 0.62 de pH salival. Respecto al límite inferior, los resultados del presente estudio discrepan con los encontrados por Bruno M.⁶ quien determinó la calidad abrasiva y citotoxicidad de cuatro pastas dentales en 121 pacientes quienes respondieron un cuestionario acerca de sus sensaciones, concluyendo que Oral B tenía el pH más bajo y la más alta abrasividad, no obstante cabe señalar que el investigador no analizó la pasta dental Vitis Encías la cual fue la que menor valor de pH registró en el presente estudio con 6.33 anteponiéndose a Oral B con 6.46

Al comparar cada grupo según el tipo de presentación, en el grupo de pastas de uso diario el mayor valor se registró para Colgate Herbal con 9.19 y el mínimo para Kolynos Superblanco y Aquafresh Triple Protección ambos con 7.19, donde además existe diferencia estadísticamente significativa, los valores de la media de pH se encuentran dentro del rango permitido por la Norma Técnica Sanitaria de Calidad para las cremas dentales del Ministerio de Salud Peruano, estos valores promedios estarían cercanos al valor neutro de pH (7.0) es por eso que una de las características de los dentífricos que se comercializan para uso público son habitualmente neutros o ligeramente alcalinos porque a este nivel estarían ayudando a minimizar la formación de sarro y neutralizando los ácidos salivales que causan la caries dental¹². Dentro del grupo de pastas contra la gingivitis,

Parodontax presentó el mayor valor con 8.29 y el mínimo de 6.33 para Vitis Encías, existiendo una diferencia muy altamente significativa, estos valores están dentro del rango establecido por la Norma Técnica Sanitaria de Calidad para las cremas dentales del Ministerio de Salud Peruano, a su vez los valores bajos o cercanos a 6.0 desactivan la función de las metaloproteinasas y ayudan a prevenir la adhesión de las mucoproteínas causantes de la caries de dentina y la enfermedad periodontal¹²; Para las pastas dentales de tipo blanqueamiento: el valor más alto fue para Colgate Luminous White (8.26) y el mínimo para Vitis Blanqueadora (7.10) estos valores demuestran que están dentro del valor neutro o ligeramente alcalino los cuales son necesarios para la adecuada actuación de los agentes abrasivos ya que este es el principal componente de las pastas de blanqueamiento; Las pastas dentífricas con abrasivos que están en el grupo carbonato tienen un pH alcalino y pueden actuar como un tampón natural en la cavidad oral mientras que otros abrasivos tienen un pH neutro. El Bicarbonato de sodio a diferencia de otros carbonatos de calcio, se produce de forma natural en el cuerpo. El pH alcalino del bicarbonato de sodio es beneficioso porque se ha demostrado que tiene un papel beneficioso en la neutralización de los cambios de pH en la placa que forma ácido después de la exposición a la sacarosa y la inhibición de la caries²¹; Respecto al grupo de pastas desensibilizantes, el mayor valor se registró para Colgate Sensitive Pro-Alivio (8.37) y el mínimo (6.46) para Oral B Prosalud Sensi-Alivio, los valores de pH ligeramente alcalinos están implicados como factor causal de hipersensibilidad, en este caso los valores por debajo del pH neutro sumado a los agentes desensibilizantes estarían contrarrestando la hipersensibilidad dental²³⁴

Las cremas dentales que contienen fluoruro se reconocen como la mejor fuente de fluoruro, que protege con mayor eficacia los dientes deciduos y los dientes permanentes de las caries;

está demostrado que durante la limpieza dental, la concentración de flúor en contacto con el esmalte es más importante que la cantidad total de flúor en la boca. Esto sugiere que todas las sustancias que diluyen la pasta de dientes, es decir, la liberación de saliva, también reducen la remineralización de flúor. Las especias fuertes y los irritantes pueden aumentar la secreción de la saliva que causa una reacción protectora salivar. Los irritantes incluyen sustancias como el lauril-sulfato de sodio, que es la sustancia espumante más común añadida a las pastas dentífricas¹⁷.

Anteriores estudios demuestran que la crema dental con menor nivel de fluoruro puede tener un fuerte efecto preventivo de caries en condiciones de disminución de pH. Por otra parte los altos niveles de fluoruro de pastas dentales (1450 ppm) tienen efectos positivos en la remineralización del esmalte⁵.

Por su parte El Ministerio de Salud Peruano establece mediante la Norma Técnica Sanitaria para la adición de fluoruros en dentífricos, enjuagatorios y otros productos utilizados para la higiene bucal, en el cual según el artículo 3, las pasta dentales pueden contener fluoruro desde los 250 hasta los 1500 ppm. Especificando que para niños menores de 6 años sea indicada las concentraciones de 250 a 500 ppm. Y para niños mayores de 6 años y adultos, las concentraciones de fluoruros sean superiores a 1100 ppm.⁷.

En el presente trabajo de investigación los valores de la concentración de fluoruro en el rotulado oscilan entre los 1100 y 1450 ppm.

Sin embargo los resultados del análisis de concentración en el laboratorio evidenciaron que ninguna de las pastas dentales cumple con el valor exacto informado en el rotulado, así mismo para el grupo de pastas de uso diario, se determinó que estadísticamente existe

diferencia de concentración muy altamente significativa ($p < 0.001$); Para el grupo de pastas para la gingivitis, se comprobó que existe diferencia altamente significativa ($p < 0.01$) lo cual indica que todas las pastas difieren entre sí; En el grupo de pastas dentales de blanqueamiento se analizaron 2 pastas; La comparación de la concentración de fluoruro de ambas pastas dentales fue realizada con la prueba t - student lo cual nos indicó que estadísticamente existe diferencia significativa ($p < 0.05$) entre ambas pastas, por otra parte en el grupo de pastas desensibilizantes se determinó el valor de 1280.29 para Oral B Prosalud Sensi-Alivio; Así mismo Colgate Luminous White junto a Aquafresh Triple Protección y Dento Total 12 no cumplen con los parámetros establecidos por la Norma Técnica sanitaria de calidad para cremas dentales cosméticas.

No obstante las variaciones en las concentraciones de Flúor en las pastas dentales pueden atribuirse a diferentes causas como interacciones químicas de ingredientes inactivos, condiciones ambientales post fabricación y durante la comercialización, comportamiento de los productos activos, etc.²⁰

V. CONCLUSIONES

- Los valores medios del potencial de hidrógeno de las pastas dentales variaron entre 6.33 y 9.19 y de las concentraciones de fluoruro entre 1033.4 y 1441.2 ppm.
- En la determinación del potencial de hidrogeno para el grupo de pastas de uso diario el resultado del valor promedio fué: 7.88; Contra la gingivitis: 7.31; Pastas de blanqueamiento: 7.69 y para las Pastas desensibilizantes: 7.42
- Al comparar el pH de los dentífricos según su forma de presentación del grupo uso diario el mayor valor fué para Colgate Herbal; en el grupo de pastas contra la gingivitis: Parodontax; del grupo de pastas de blanqueamiento: Vitis Blanqueadora y para el grupos de pastas desensibilizantes fue para Sensodyne.
- En la determinación de la concentración de fluoruro Para el grupo de pastas de uso diario el valor promedio fué: 1,204.5 ppm.; Pastas contra la gingivitis: 1,323.78 ppm.; Pastas de blanqueamiento: 1,209.80 y para el grupo de Pastas Desensibilizantes: únicamente Oral B Prosalud Sensi-Alivio con 1,280.29 ppm.
- Ninguno de los 10 tipos de pastas analizadas para la determinación de la concentración de flúor, cumplió realmente con la información brindada en el rotulado, No obstante Las pastas dentales Parodontax y Colgate Luminous

White fueron las que más se asemejan a la información brindada en el rotulado.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la DIGEMID como entidad de control de los productos médicos y estéticos, hacer estudios y seguimientos continuos para establecer que los fabricantes cumplan con lo estipulado y establecido en sus pastas dentales
- Realizar más investigaciones en este campo con el fin de incrementar el conocimiento y el interés del profesional en cuanto a conocer la concentración de flúor y nivel de pH para indicar al paciente

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jarpa P. Medición del pH de 12 preparaciones distintas de pasta de tabaco de mascar, relacionándolas con la adición a la nicotina. Revista de la Facultad de Farmacia.2003; Vol. 45 (2)
2. Oyewale AO. Estimation of the essential inorganic constituents of commercial toothpastes. Journal of Scientific & Industrial Research. February 2005; Vol.64: pp 101-107
3. Addy M. Bristol UK. Hunter ML.et al. Can tooth brushing damage your health? Effects on oral and dental tissues. International Dental Journal.2003; Vol. 53(3): 177-186
4. Buzalaf M. Vilhena F.Iano F.et al. The Effect of Different Fluoride Concentrations and pH of Dentifrices on Plaque and Nail Fluoride Levels in Young Children. Caries Res. 2009;43:142–146
5. Goršeta K. Ambarkova V. Škrinjarić T.et al. Influence of Dentifrices pH on Enamel Microhardness In Vitro. Coll. Antropol. 39 (2015) 2: 427–431
6. Bruno M. Taddeo T. Studart I.et al. Relationship between toothpastes properties and patient-reported discomfort: crossover study. Clin Oral Invest.31 July 2015.
7. Ministerio de Salud. Norma Técnica Sanitaria de Calidad para las cremas dentales cosméticas. 2005 [acceso 05 de setiembre del 2016]Pág. 3-8.Disponible en: <http://www.google>.
8. Vitoria I. Flúor y prevención de la caries en la infancia. Revista pediatria atención primaria.2002; vol. 4(15)

9. Fajardo MC. Mafla AC. Diagnóstico y epidemiología de erosión dental. Salud UIS. 2011; 43 (2): 179-189
10. Carrillo C. Desmineralización y remineralización El proceso en balance y la caries dental. Revista ADM. 2010; 67 (1): 30-2
11. Anusavice K., Phillips R. Phillip's science of dental materials. 11^oed. Philadelphia. Ed. Elsevier; 2004; p. 373
12. Chand S.Gulati P.Dhingra S. et al. Estimating the pH of Commercially Available Dentifrices and Evaluating its Effect on Salivary pH After Brushing. Journal of Oral Health Community Dentistry. 2013;7(1)12-16
13. Wilkinson J., Moore R. Cosmetología de Harry. Madrid-España. Ed. Díaz de Santos; 1990; p. 675
14. Echeverría J. El manual de odontología. 4^oed. Barcelona-España- Ed. Masson; 2002; p.26
15. Carranza F, Sznajdar N. Compendio de Periodoncia. 5^oed. Madrid-España. Ed. Médica Panamericana; 1996; p.2-110
16. Butter H. Poucher's perfums, cosmetics and soaps. 10^oed. Dordrecht-Paises Bajos. Ed. Kluwe Academic; 2000; p. 234-240
17. Maldupa I. Brinkmane A. Rendeniece I. et al. Evidence based toothpaste classification, according to certain characteristics of their chemical composition. Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal.2012; 14:12-22
18. Davies R. Scully C. Preston AJ. Dentifrices - an update. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2010 Nov 1;15 (6):e976-82.

19. Buzalaf MA. Hanna A. Magalhães AC. pH-cycling models for in vitro evaluation of the efficacy of fluoridated dentifrices for caries control: strengths and limitations. *J Appl Oral Sci.* 2010;18(4):316-34
20. Pirir H. Determinacion de la concentración de fluor, por medio de un método selectivo, en pastas dentales comercializadas en la República de Guatemala [Tesis].Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia; 2010
21. Howard E. Toothpaste ingredients Make a difference: patient-specific recommendations

ANEXOS

ANEXO 01

Universidad Privada Antenor Orrego

Solicito: autorización para utilizar equipos de LABINM

Dr. José Guillermo Gonzales Cabeza

Jefe de Unidad de Centros de Investigación

Por intermedio del presente solicito a usted poder darme las facilidades para realizar el proyecto de tesis titulado: “EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE HIDRÓGENO Y CONCENTRACIÓN DEL ION FLÚOR DE DIFERENTES PASTAS DENTALES DE USO COMERCIAL EN LA REGIÓN NORTE DEL PERÚ” en los ambientes del Laboratorio de Investigación Multidisciplinaria (LABINM) el cual usted dignamente dirige.

Seguro de contar con su aprobación me despido de usted.

Atte.

Joe E. Villarreal Neira

ID: 000078804

ANEXO 02

Universidad Privada Antenor Orrego

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Código de pasta	Valores de pH				
#10	9.254	10.286	7.418	9.457	9.532
#07	7.811	6.607	8.310	6.259	6.962
#03	9.628	8.332	6.844	7.488	6.608
#08	6.377	7.403	7.949	7.493	6.747
#14	7.980	9.193	7.989	7.130	7.296
#09	8.892	7.387	6.142	9.497	8.042
#04	8.011	8.454	7.822	8.847	8.311
#12	6.993	8.140	7.162	7.113	7.073
#05	5.853	6.423	5.967	7.569	5.857
#01	7.292	7.543	8.847	5.051	6.79
#11	8.220	9.803	6.084	8.872	8.342
#15	6.637	7.238	7.816	9.525	7.273
#06	7.530	8.793	8.317	7.791	8.531
#02	8.568	7.876	8.606	8.168	8.645
#16	6.728	7.518	7.208	5.678	6.054
#13	5.943	8.511	6.783	5.697	5.388

Código de pasta	Valores de ion Fluoruro				
#03	1455	1375	1478	1305	1292
#08	1089	990	969	1001	1172
#14	1362	1329	1533	1254	1312
#09	1086	1051	998	1000	1031
#04	1451	1478	1381	1471	1426
#12	1254	1180	1468	1286	1447
#05	1261	1138	1276	1119	1220
#11	1087	1100	1092	1086	1083
#15	1247	1211	1484	1248	1459
#13	1030	1382	1331	1137	1521

ANEXO 03

Universidad Privada Antenor Orrego

FOTOS

Electrodo de pH



Soluciones tampón para calibración de electrodo de pH

Pastas dentales rotuladas con papel aluminio



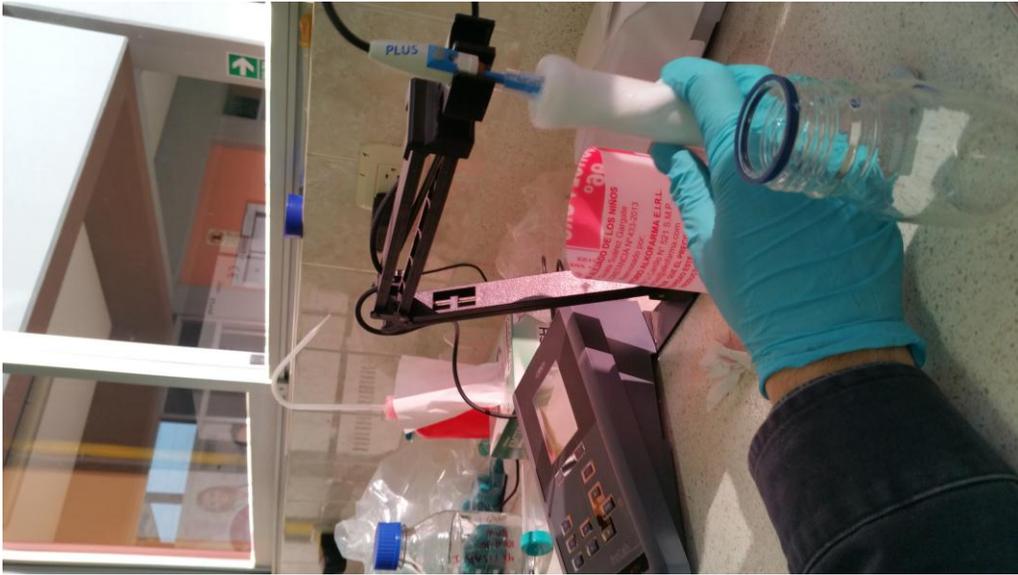
Selección y toma de muestra de pastas dentales





Obtención de agua hervida temperada, con la micropipeta calibrada según la cantidad de pasta a mezclar y determinación de pH de muestras de pasta dental

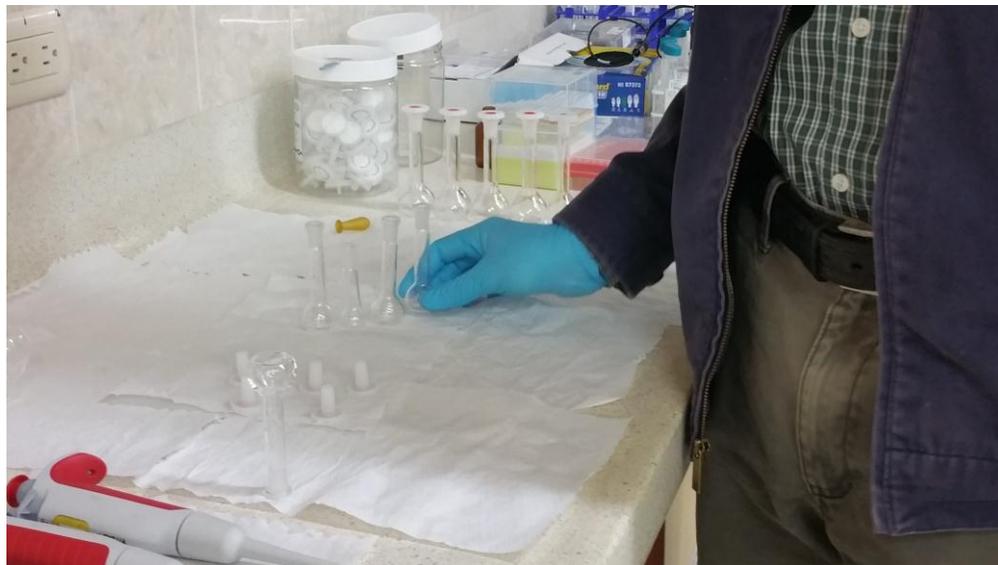




Lavado del electrodo de pH con agua ultra pura



Recolección de 6 fiolas para las medidas de calibración del electrodo de flúor



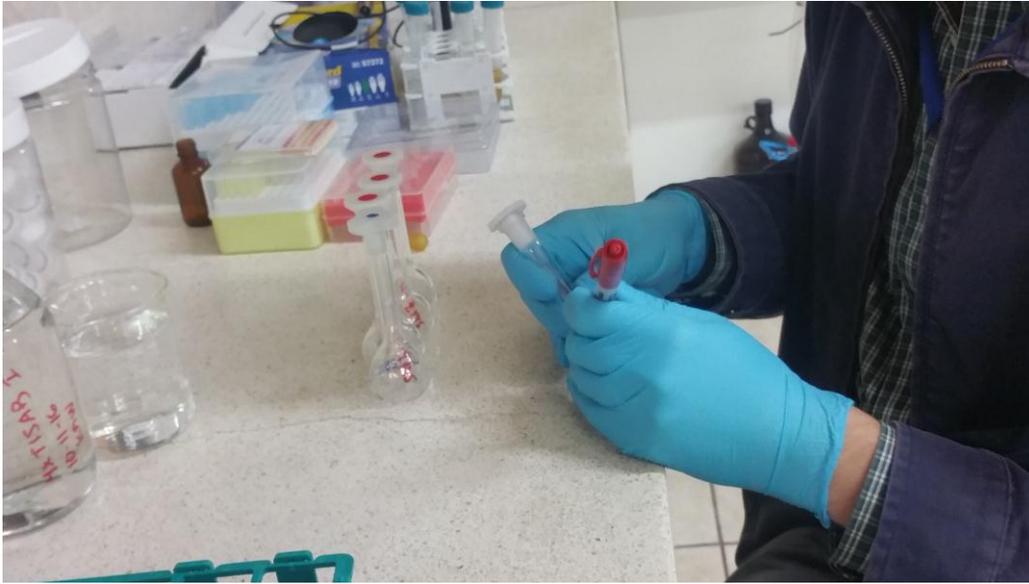
Measurement of Toopaste
10/11/2016

Standard	[F ⁻] esperada, uM	Volumen Final, mL	Stock, uM	Stock Agregado, uL
1	50	25	69143	18.1
2	105	25	69143	38.0
3	218	25	69143	78.8
4	457	25	69143	165
5	956	25	69143	346
6	2000	25	69143	723
QC	300	25	62576	120

Protocolo de medidas para calibración de electrodo de flúor

Electrodo de flúor





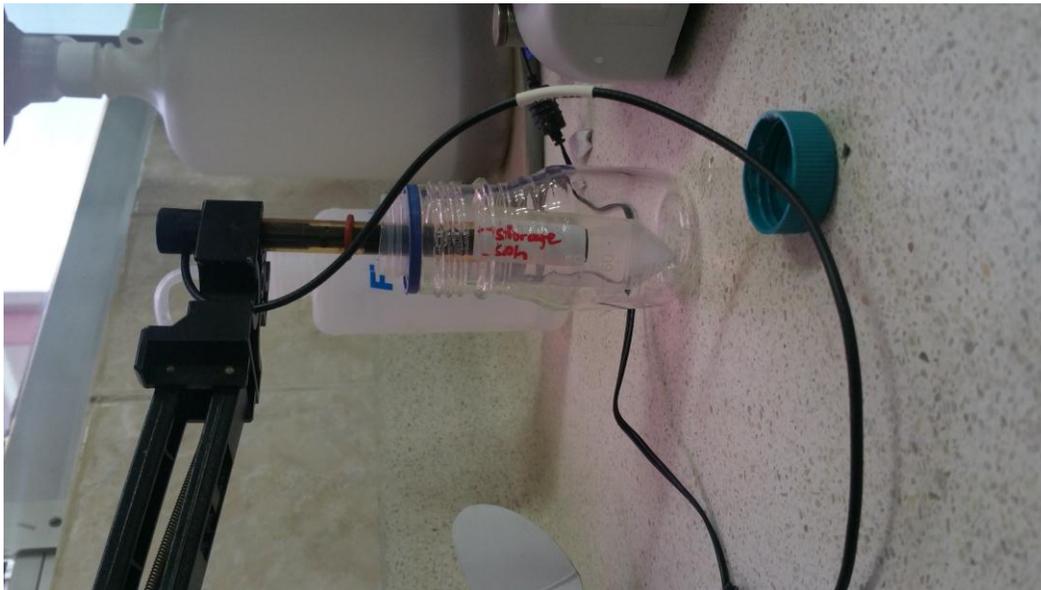
Identificación de estándares de calibración

Adición de solución TISAB + fluoruro de sodio (FNa) a pipetas para estándares de medición





Calibración y toma de resultado





Solución TISAB + muestra de pasta





Mezcla de solución en agitador de barras magnéticas

Filtrado de partículas de solución TISAB para conseguir muestra totalmente pura y disuelta



Pesaje de muestras de diferentes pastas dentales

