



6

Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**“VARIACIÓN EN LA
CONCENTRACIÓN DEL IÓN
FLUORURO EN LOS DENTÍFRICOS
QUE SE EXPENDEN EN LA CIUDAD
DE MÉXICO”**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
CIRUJANO DENTISTA
PRESENTA**

DAMARIS IRASY AGUILAR CRUZ

DIRECTOR DE TESIS:

Dr. JUAN CARLOS C. HERNÁNDEZ GUERRERO

ASESORES:

**C.D. ALEJANDRO GALICIA SOSA
Dr. BERNARDO ANTONIO FRONTANA URIBE
C.D. MARÍA DOLORES JÍMENEZ FARFÁN**

MÉXICO, D.F.

2002

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ESTE ESTUDIO FUÉ APOYADO POR CONACYT PROYECTO No. 27615-M



**FACULTAD DE
ODONTOLOGÍA**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A **Dios** por estar a mi lado en todos los momentos de mi vida y darme la fe para seguir adelante.

A mi **papá José M. Aguilar C.** No tengo palabras con que agradecerte todo lo que me haz dado y enseñado. Gracias por ayudarme a realizar en todos los aspectos de mi vida, por apoyarme y estar conmigo en todo momento.

ERES EL MEJOR PAPÁ DEL MUNDO

A mi **mamá Alicia Cruz V.** Quisiera decirte miles de cosas, sabes que no estaría aquí si no hubieras estado junto a mí. Gracias por ser mi mejor amiga y darme ánimos para seguir adelante.

ERES LA MEJOR MAMÀ QUE DIOS PUDO DARME

A mi **hermano José Aguilar C.** Simplemente por existir y estar a mi lado, por ser la persona más genial que conozco y sobre todo gracias por ser mi hermano y apoyarme.

A mis **abuelitos Mary, Sara, Félix y Pancho** por quererme y apoyarme durante todo el tiempo y por ayudarme a ser la persona que ahora soy.

A mis **tíos y primos**, son la mejor familia que puedo tener, gracias por darme ese cariño tan especial y enseñarme las mejores cosas de la vida.



AGRADECIMIENTOS

ALEJANDRO, este trabajo no hubiera sido posible sin tu ayuda, gracias por apoyarme siempre, por ser la persona que eres, por escucharme y estar durante tanto tiempo a mi lado. Pero sobre todo por tu paciencia y cariño.

GRACIAS POR SER UNA PERSONA TAN ESPECIAL

A la **UNAM** por permitirme cumplir uno de mis objetivos

Al **Dr. Juan Carlos** por confiar en mí, apoyarme y enseñarme a ver a la Odontología de una manera distinta.

Al **Dr. Bernardo** por la ayuda y tiempo que me brindo para realizar este trabajo.

A mis **amigos** por apoyarme y estar conmigo durante todo el tiempo.

ESTE TRABAJO ESTA DEDICADO PARA LAS PERSONAS QUE SON IMPORTANTES EN MI VIDA, GRACIAS POR CONFIAR EN MI, SIN SU APOYO NO LO HUIBIERA LOGRADO.



ÍNDICE

1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN	3
3. ANTECEDENTES.....	5
3.1 GENERALIDADES DEL FLÚOR.....	5
3.2 FLÚOR COMO AGENTE ANTICARIOGÉNICO.....	6
3.3 VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DEL FLÚOR.....	7
3.4 METABOLISMO DEL FLÚOR.....	10
4. DENTÍFRICOS.....	13
4.1 EVOLUCIÓN DE LOS DENTRÍFICOS.....	13
4.2 COMPOSICIÓN.....	15
4.3 FLUORUROS UTILIZADOS EN LAS PASTAS DENTALES ..	18
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
6. JUSTIFICACIÓN.....	20
7. OBJETIVOS	22
7.1 OBJETIVO GENERAL.....	22
7.2 OBJETIVO ESPECIFICO	22
8. MATERIALES Y MÉTODO.....	23
8.1 SELECCIÓN DE SUJETOS DE ESTUDIO.....	23
8.2 LUGAR EN DONDE SE REALIZARA EL ESTUDIO	23
8.3 RECURSOS HUMANOS	23
8.4 MATERIAL Y EQUIPO.....	24
9. METODOLOGÍA.....	26
9.1 MÉTODO POTENCIOMÉTRICO PARA FLÚOR.....	26
9.2 FLUORURO TOTAL EN DENTÍFRICOS.....	27
9.3 PROCEDIMIENTO DEL MÉTODO.....	28
9.4 CALIBRACIÓN ESTANDAR Y SISTEMA DE CONVENIENCIA	31
9.5 CONTROL DE CALIDAD EN LA MEDICIÓN.....	32
9.6 PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN MUESTRA.....	32
9.7 CONTROL ESTÁNDAR.....	33
9.8 CÁLCULO.....	34



9.9 RESULTADOS.....	34
10. ESTUDIO ESTADÍSTICO.....	35
11. PASTAS DENTALES EXISTENTES EN EL MERCADO.....	36
12. RESULTADOS.....	40
13. ANEXOS.....	70
14. DISCUSIÓN.....	83
15. CONCLUSIONES.....	86
16. BIBLIOGRAFÍA.....	88



ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 CONCENTRACIÓN DE ESTANDARES.....	30
TABLA 2 TABLA DE INCLINACIÓN POR LA TEMPERATURA.....	34
TABLA 3 PASTAS DENTALES EXISTENTES EN EL MERCADO.....	36
TABLA 4 DENTÍFRICOS EN GENERAL.....	54
TABLA 5 SMITHKLINE BECAN MÉXICO S.A. DE C.V.	55
TABLA 6 COLGATE PALMOLIVE S.A. DE C.V.	56
TABLA 7 PROCTER & GAMBLE.....	57
TABLA 8 CORPORACIÓN TROPICAL.....	58
TABLA 9 GLAXO WELLCOME.....	59
TABLA 10 LG CHEMICAL Ltd.	60
TABLA 11 CARTER WALLACE.....	61
TABLA 12 OTRAS COMPAÑÍAS.....	62
TABLA 13 GUILLETE ORAL CARE INC.	63
TABLA 14 STAFFORD MILLER.....	64
TABLA 15 DENTÍFRICOS INFANTILES.....	65
TABLA 16 DENTÍFRICOS NACIONALES.....	66
TABLA 17 DENTÍFRICOS IMPORTADOS.....	67
TABLA 18 DENTÍFRICOS QUE TIENEN EL SELLO DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA (ADM).....	68
TABLA 19 DENTÍFRICOS SIN SELLO DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA (ADM).....	69
TABLA 20 RESULTADOS DE LOS DENTÍFRICOS.....	70
TABLA 21 DENTÍFRICOS POR COMPAÑÍAS.....	72
TABLA 22 RESULTADOS DE LOS DENTÍFRICOS INFANTILES.....	76
TABLA 23 RESULTADOS DE LOS DENTÍFRICOS DE ORIGEN NACIONAL.....	77
TABLA 24 RESULTADOS DE LOS DENTÍFRICOS IMPORTADOS.....	78
TABLA 25 RESULTADOS DE LOS DENTÍFRICOS CON SELLO DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA (ADM).....	80
TABLA 26 RESULTADOS DE LOS DENTÍFRICOS SIN SELLO DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA (ADM).....	81



ÍNDICE DE IMAGENES

IMÁGEN 1 POTENCIOMETRO ORION 720 A.....	24
IMÁGEN 2 DESIONIZADOR DE AGUA ELIX 5 MILLIPORE.....	24
IMÁGEN 3 AQUAFRESH.....	40
IMÁGEN 4 COLGATE PALMOLIVE S.A. DE C.V.	41
IMÁGEN 5 PROCTER & GAMBLE (CREST).....	43
IMÁGEN 6 DENTAL CARE.....	44
IMÁGEN 7 GLAXO WELLCOME.....	45
IMÁGEN 8 LG CHEMICAL Ltd.	46
IMÁGEN 9 MARCA LIBRE.....	47
IMÁGEN 10 NACAR BLANCO.....	48
IMÁGEN 11 OTRAS COMPAÑÍAS 1.....	49
IMÁGEN 12 OTRAS COMPAÑÍAS 2.....	50
IMÁGEN 13 ORAL B.....	51
IMÁGEN 14 SENSODYNE.....	52
IMÁGEN 15 ULTRAWHITE.....	53



ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1 DENTÍFRICOS EN GENERAL.....	54
GRÁFICA 2 SMITHKLINE BEECHAM MÉXICO S.A. DE C.V.	55
GRÁFICA 3 COLGATE PALMOLIVE S.A. DE C.V.	56
GRÁFICA 4 PROCTER & GAMBLE	57
GRÁFICA 5 CORPORACIÓN TROPICAL.....	58
GRÁFICA 6 GLAXO WELLCOME.....	59
GRÁFICA 7 LG CHEMICAL Ltd.	60
GRÁFICA 8 CARTER WALLACE.....	61
GRÁFICA 9 OTRAS COMPAÑÍAS.....	62
GRÁFICA 10 GUILLETE ORAL CARE INC.	63
GRÁFICA 11 STAFFORD MILLER.....	64
GRÁFICA 12 DENTÍFRICOS INFANTILES.....	65
GRÁFICA 13 DENTÍFRICOS NACIONALES.....	66
GRÁFICA 14 DENTÍFRICOS IMPORTADOS.....	67
GRÁFICA 15 DENTÍFRICOS QUE TIENEN EL SELLO DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA (ADM).....	68
GRÁFICA 16 DENTÍFRICOS SIN SELLO DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA (ADM).....	69

1. RESUMEN

PASTAS DENTALES ¿RIESGO O BENEFICIO?

Uno de los métodos más usados en la aplicación de compuestos de flúor tópico es mediante pastas dentales, puesto que casi todos los dentífricos contienen flúor. Sin embargo el uso temprano de dentífricos fluorados y su uso en grandes cantidades se han identificado como un factor de riesgo para la fluorosis dental.

Los dentífricos son los productos más utilizados por la población, por lo que se debe de tener en cuenta no sólo los beneficios que se pueden obtener; si no también los efectos adversos que pueden presentarse por su mal uso.

Está reportado que los niños menores de 6 años de edad se tragan la pasta dental en un 95% de la cantidad dispensada, por lo tanto deben ser supervisados durante el cepillado por sus padres. En México, la Educación para la Salud Dental es escasa por lo tanto las Instituciones de esta área deben de implementar un proyecto para enriquecer los conocimientos sobre este tema en la comunidad.

En 1993, el gobierno Mexicano implementó la fluoración de la sal doméstica de 250 a 300 ppm como única medida de prevención contra la caries dental por lo que se debe de analizar si es necesario el uso de las pastas dentales fluoradas.

En nuestro país no existe en la actualidad ningún estudio en el que se avale la efectividad de las pastas dentales que consume la población, por lo tanto las compañías deben de trabajar en conjunto con las instituciones y los organismos para realizar estudios de sus productos.

El objetivo del presente estudio fue determinar la concentración actual de ion fluoruro en las pastas dentales que se venden en el mercado nacional utilizando el potenciómetro Orión 720 A y un electrodo específico de ion flúor Orión BN 96 – 09.

El rango de concentración de ion fluoruro fue de 0 a 2053 ppm. La concentración media del ion fue de 751.2626. El 56.92% de las muestras analizadas tuvieron una concentración de 0 a 879.86 ppm, el 30.76% tiene una concentración de 879.87 ppm a 1466.43 ppm, el resto de la muestra obtuvieron valores de 1466.44 ppm a 2053 ppm, a su vez el 17 % son pastas dentales infantiles y la concentración de ion fluoruro que presentaron, varía desde 0 a 1153 ppm. Nuestros resultados demuestran una variación considerable en la concentración de ion fluoruro, resultando la necesidad de implementar una Norma Oficial que regule la concentración de fluoruro de estos productos en zonas donde la concentración de ion fluoruro en el agua sea de 0.7 ppm.

Es importante que los dentífricos, muestren en la etiqueta el total de ion fluoruro contenido en el producto, así como la dosis recomendada, con el fin de evitar lesiones de fluorosis dental.

La Comunidad dental en México debe de conocer las concentraciones de fluoruro que se encuentra en los dentífricos, así como también la cantidad óptima utilizada por la población sobre todo por niños pequeños.



2. INTRODUCCIÓN

Las aplicaciones tópicas de fluoruro en sus diferentes formas han demostrado ser eficaces para inhibir la caries dental.¹ Por esta razón, como una forma de aplicación tópica, el ion flúor se ha adicionado a la fórmula de los dentífricos. La población como parte de su higiene integral ha incorporado a sus actividades diarias el uso de estos productos, en consecuencia en las últimas décadas se ha contado con dentífricos fluorados, lo que constituye una manera práctica de proveer flúor.²⁻⁴

Así, se ha demostrado que los dentífricos fluorados reducen la caries de 15 a 30 %. Los primeros estudios fueron realizados en 1947 y a partir de entonces los dentífricos han sido formulados para obtener mayores beneficios. El tipo de abrasivos y los diferentes componentes han variado para mejorarse: en el caso del fluoruro la concentración óptima de los dentífricos debe ser de cerca de 0.7 % de fluoruro.³⁻⁸

La fluoración del agua fue establecida entre 1950 y 1960; los suplementos de fluoruro utilizados por los niños tienen una asociación con el riesgo de fluorosis dental. Los riesgos asociados a los suplementos de fluoruro son un vínculo para una toxicidad aguda o crónica del fluoruro, un estudio realizado en Australia estima que uno de cada 50 000 niños menores de 5 años requieren de hospitalización por exceso en la ingestión de suplementos de fluoruro.⁹⁻¹⁰

Frecuentemente la exposición del ion fluoruro a bajos niveles durante un tiempo prolongado puede producir manifestaciones de una intoxicación crónica de fluoruro. Forsman reconoció que los suplementos de fluoruro eran un factor de riesgo a mediados de los años 70's; a su vez Hince reconoce que los suplementos de fluoruro y las pastas dentales fluoradas, son una posible causa de fluorosis. Por lo tanto la interferencia

del flúor en el desarrollo dental, causa hipomineralización del esmalte o fluorosis dental.^{9, 11-13}

La fluorosis es más frecuente en regiones donde las pastas dentales fluoradas son usadas en conjunción con agua en óptimas condiciones de fluoración.^{1, 8} Cuando se ingiere pasta dental fluorada en edades tempranas de la vida (antes de los 6 años de edad) este producto puede ser un posible factor de riesgo para la aparición de fluorosis. Estudios epidemiológicos en Norte América demuestran que la prevalencia de fluorosis dental se ha incrementado desde 1930.^{9, 13} En este sentido, se considera que grandes proporciones de pasta dental pueden estar siendo ingeridas especialmente por los niños.^{1, 8, 14-15}

Beltrán y Szpunar recomiendan la venta y el uso de pastas dentales fluoradas con baja cantidad de contenido de fluoruro para niños y la instrucción y revisión durante el cepillado dental por los padres.^{14, 16}

Con estos estudios se llega a la conclusión de que el uso de dentífricos fluorados pudiera dejar de ser uno de los factores de riesgo para el desarrollo de fluorosis dental, si el contenido de fluoruro de los dentífricos se disminuyera al menos a la mitad de lo que actualmente contienen y se advirtiera del peligro de la deglución de estos productos.^{3,7,17}

3. ANTECEDENTES

3.1 GENERALIDADES DEL FLÚOR

El flúor es conocido desde el siglo XVI, es un gas halógeno, amarillo, muy volátil, con número atómico 9 y peso atómico 18.994 que no se encuentra solo en la naturaleza.¹⁸⁻²⁰

El flúor es el elemento químico mas abundante en la naturaleza y presenta una gran electronegatividad (4 en la escala de Pauling); Linis Pauling definió a la electronegatividad como la capacidad que tienen los átomos de atraer y retener a los electrones que participan en un enlace químico; así mismo el flúor es el segundo elemento más tóxico que existe.²⁰

En los tejidos corporales este elemento se encuentra en forma de ion fluoruro y oscila desde una elevada concentración en el esqueleto y los dientes hasta un bajo nivel en el torrente circulatorio. Cuando se consume fluoruro, el que se encuentra enlazado a materia orgánica es casi enteramente retenido y por último excretado con las heces.²⁰ El ion fluoruro que se ingiere aparece en el plasma sanguíneo a los pocos minutos. Mientras el ion flúor se encuentra en el torrente circulatorio puede incorporarse a los tejidos mineralizados en forma de fluorapatita.²⁰

El flúor aparece muy abundantemente en asociación con otros elementos; así mismo unido a otro elemento químico forma fluoruros, tales como el fluoespato, fluoruro de calcio, fluorapatita y criolita.²⁰

3.2 FLÚOR COMO AGENTE ANTICARIOGÉNICO

El descubrimiento del fluoruro como agente inhibidor de caries ocurrió a principios del siglo XX en la zona de las Rocallosas en los Estados Unidos.²¹

Se ha notado constantemente que existe una relación directa entre la disponibilidad de niveles adecuados de flúor y una disminución en la incidencia de caries dental. La fluoración de los suministros de las aguas de consumo público, ha sido reconocido durante muchos años como un modo efectivo y seguro de proveer niveles óptimos del ion flúor a la población que de otra manera podrían no tener una fuente dietética adecuada de fluoruro, reduciendo la caries dental en gran escala.^{6, 22}

El fluoruro puede aplicarse también en forma directa a la superficie de los dientes, ya sea por autoaplicación de dentífricos que contienen el ion fluoruro, por enjuagatorios y comprimidos masticables con sales de flúor, o por ambos métodos juntos, por aplicación profesional de una solución tópica o un gel.^{6, 22}

El ion fluoruro inhibe la progresión de la caries por al menos tres mecanismos conocidos: ²⁰

1. Reducción de la solubilidad del apatito, al convertir la hidroxiapatita en fluorapatita.²⁰
2. Remineralización de la lesión cariosa con deposición de una mezcla de fluoruros.²⁰
3. Actividad antimicrobiana.²⁰

3.3 VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DEL FLÚOR

1. **VÍA DE ADMINISTRACIÓN SISTÉMICA.** Se refiere al consumo de compuestos fluorados de concentraciones bajas, que son ingeridos, deglutidos y/o absorbidos por el tracto gastrointestinal e incorporados al plasma sanguíneo desde donde son distribuidos a los tejidos corporales como huesos y dientes. Fluidos corporales como la saliva y el fluido gingival permiten llevar a cabo su excreción.²³
2. **VÍA DE ADMINISTRACIÓN TÓPICA:** Se refiere a la aplicación de sistemas que contienen relativamente altas concentraciones de fluoruros y cuya acción se realiza por contacto directo con la superficie de un diente erupcionado.²³

FLÚOR SISTÉMICO

Ingreso al organismo de un compuesto fluorado, incorporado en dosis bajas en aguas de consumo, sal, leche, tabletas o gotas.²³

La velocidad de absorción del fluoruro esta en relación directa con la solubilidad del compuesto fluorado ingerido, con la acidez (pH) de la mucosa estomacal y con relación inversa a la presencia de iones metálicos capaces de combinarse con el fluoruro (calcio, aluminio, hierro). La rápida absorción del flúor se debe entre otros factores a la presencia del ácido clorhídrico (HCl) en el jugo gástrico, que favorece la formación del ácido fluorhídrico (HF). Si las condiciones se cumplen, el 50% del ion flúor es absorbido en estómago e intestino en 30 minutos; la forma no ionizada como ácido fluorhídrico (HF) es la que está en capacidad de atravesar por un mecanismo de transporte pasivo la membrana celular, la forma iónica (F^-) no ingresa a la célula.²³



- o **FLUORACIÓN DEL AGUA:** La concentración del ion flúor en aguas depende de la temperatura media anual de la comunidad a ser fluorada. A mayor temperatura del medio ambiente, menor concentración del ion flúor adicionada en el agua, pues el consumo se incrementa. La dosis óptima para un niño mayor de tres años de edad es de 1 mg diario. El beneficio anticariogénico es mayor en las superficies lisas de los dientes, que en las fosas y fisuras.²³

- o **FLUORACIÓN DE LA SAL:** La concentración mínima recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) es de 200 ppm de fluoruro por kilogramo de sal. Para la determinación de la concentración de ion flúor a ser agregada a la sal se debe investigar la ingesta diaria de ion flúor a través de contenido del flúor en la orina y la concentración natural de fluoruros en el agua de consumo.²³

- o **SUPLEMENTOS PEDIÁTRICOS:** El método es efectivo si el suministro de la forma farmacéutica se consume diariamente desde el nacimiento hasta los catorce años de edad. La prescripción de suplementos fluorados por el profesional exige de él un conocimiento de las concentraciones de ion flúor que reciben sus pacientes en agua, sal o leche. Además, debe conocer sobre la concentración y frecuencia de utilización de formas tópicas como: pastas dentales fluoradas, enjuagues y geles caseros; frecuencia y aplicación de enjuagues y geles en el consultorio y consumo de alimentos y bebidas fabricados en áreas fluoradas. El conocimiento de las variables es necesario para la modificación o eliminación de los suplementos, así como minimizar el riesgo de fluorosis dental.²³

FLÚOR TÓPICO

Son aquellos que ejercen su acción en contacto directo con el diente erupcionado.²³



- * **FLÚOR TÓPICO DE APLICACIÓN PROFESIONAL:** Existen varios sistemas para la aplicación tópica de fluoruros en el consultorio: soluciones, geles y barnices. Las concentraciones de fluoruros en estas formas son:²³

- Soluciones de fluoruro de sodio	2.00 %
- Soluciones de fluoruro estañoso	8.00 %
- Geles de fosfato acidulado	1.23 %
- Barnices de fluorosilano	0.7 %
- Barnices de fluoruro de sodio	2.26 %

1. Geles acidulados: Contienen 1.23% de fluoruro (12,300 ppm F⁻) en un vehículo de ácido fosfórico al 0.98% y un pH de aproximadamente 3.0²³
2. Barnices fluorados: Aparecieron en 1968; su aplicación es mas sencilla que la de los geles debido a su adhesividad a la estructura dentaria, rápido endurecimiento y la no-utilización de cubetas. Se presentan en concentraciones de 2.26% de ion flúor en forma de difluorosilano, ambos en un vehículo orgánico que garantiza la liberación de fluoruros al esmalte subyacente por un período de 48 a 72 horas.²³

* **FLÚOR TÓPICO DE USO CASERO**

1. Geles fluorados: Se presentan en concentraciones de 0.5% de fluoruro de sodio y 0.4% de fluoruro estañoso. Estas presentaciones se expenden bajo prescripción facultativa.²³
2. Enjuagues fluorados: Se presentan en las formas y presentaciones siguientes: con prescripción facultativa, en enjuague con 0.21% de fluoruro de sodio para ser usado una vez por semana; de venta libre para su uso diario de 0.05% y 0.02% de fluoruro de sodio o de 0.1% de fluoruro

estañoso. Ambas formas, geles y enjuagues, no deben utilizarse en niños menores de seis años de edad y deben mantenerlos fuera de su alcance.²³

3. Dentífricos fluorados: Volpe asigna a los dentífricos tres funciones: cosmética, cosmético - terapéutica y terapéutico.²³⁻²⁵

El fluoruro de sodio (NaF), el monofluorofosfato de sodio (MFP) y fluoruro estañoso (SnF₂) son los tres compuestos fluorados mas utilizados en los dentífricos. La concentración estándar es de 0.1% equivalente a 1,100 ppm. Este porcentaje equivale a 0.22% de NaF, 0.26% de MFP o 0.4% de SnF₂.²³⁻²⁴

3.4 METABOLISMO DEL FLÚOR

a) ABSORCIÓN

El fluoruro de fuentes inorgánicas es absorbido como ión fluoruro en el intestino delgado y posiblemente como ácido fluorhídrico (HF) en el estómago. Se considera que la absorción ocurre por difusión a través de las células mucosas, mas que por transporte activo; por lo general, la absorción es rápida y casi completa al 100% si el fluoruro está en solución.²⁶⁻²⁸

Sin embargo, la cantidad de fluoruro que puede absorberse en ocasiones es menor que la cantidad ingerida debido a la baja solubilidad del compuesto original o debido a la formación de complejos, precipitación o absorción en el intestino.²⁶⁻²⁸ El 90 % del fluoruro ingerido es absorbido en el estómago; los iones metálicos, el calcio y el magnesio pueden retardar esta absorción.¹¹



La velocidad de absorción del fluoruro depende de la solubilidad del compuesto fluorado y la acidez (pH) de la mucosa estomacal. La presencia del ácido clorhídrico (HCl) en el jugo gástrico favorece la formación de ácido fluorhídrico.^{27, 29-31}

b) DISTRIBUCIÓN

Después de la absorción los fluoruros pasan al complejo plasma / sangre para su distribución en todo el cuerpo y su excreción parcial. Las concentraciones del fluoruro en plasma y otros fluidos orgánicos no son reguladas homeostáticamente a niveles fijos sino que dependen de la cantidad ingerida y de varios factores biológicos.^{11, 32-33}

El 45% del fluoruro en el cuerpo se encuentra circulante en el plasma y se deposita en tejidos calcificados (huesos y dientes) ya sea por sustitución del ion hidroxilo (OH^-) o del ion bicarbonato (HCO_3^-) en la hidroxiapatita del hueso o del esmalte para formar fluorapatita, especialmente en el hueso joven que tiene una gran afinidad por el fluoruro.²¹

De la cantidad total de fluoruro absorbido por el organismo, el 99% se encuentra en los huesos y dientes, mientras que el 1% es distribuido a los tejidos blandos del organismo.^{11, 33}

El fluoruro se encuentra en su mayor concentración en el compartimento extracelular que es más alcalino y su distribución en los tejidos depende del gradiente de magnitud del pH intracelular-extracelular.^{11, 28}



c) EXCRECIÓN

El riñón es la vía principal de eliminación de fluoruro del organismo; aproximadamente el 50% de fluoruro absorbido cada día por el tracto gastrointestinal en adultos y jóvenes se excreta por la orina durante las 24 horas siguientes a su administración y menos del 30% se excreta en las primeras 4 horas.

Estos porcentajes pueden variar debido a que están influidos por el grado de fijación en los huesos, que a su vez viene determinado por la edad del sujeto y su ingestión de fluoruro y líquido.^{25,34-35}

4. DENTÍFRICOS

4.1 EVOLUCIÓN DE LOS DENTÍFRICOS

Deriva del latín *dens, dentis*: diente y *fricare*: frotar.²⁶

Pasta dentífrica: Es la mezcla de productos químicos destinada a la limpieza de los dientes y encías, que puede tener propiedades preventivas. Se le conoce también como *crema dental, dentífrico en pasta, crema dentífrica y pasta dental*.^{36, 38}

Los recetarios caseros del siglo XIX recomendaban como dentífricos: las cenizas de Nogal, pero las personas distinguidas (únicos que practicaban alguna forma de higiene bucal) empezaron a utilizar la tiza, la piedra pómez, el jabón y finalmente artículos patentados entre los cuales figuraba "el jabón para los dientes" vendido en forma de pastilla colocada en una caja de hojalata plana. En 1860 y 1874 se patentaron; un dentífrico líquido y un polvo para los dientes. La pasta para los dientes apareció tiempo después:³⁶⁻³⁹

- En 1920 Kirk R.E., Othmer, D.F. y colaboradores describen que un dentífrico se define como un agente de limpieza en forma de polvo, pasta o líquido para usarlo en los dientes.^{36, 39}
- En 1925 Gaillar y Nogue mencionan que los dentífricos líquidos, sirven sobre todo para gargarismos o baños en la boca.^{36, 40}
- En 1942 Cheyne presenta su reporte preliminar sobre la aplicación tópica de flúor para reducir la caries dental.^{36, 40}

- En 1946 García Pradel menciona: "Los dentífricos son preparaciones odontológicas destinadas a la limpieza de los dientes" Opina que de acuerdo al estado físico, alterado y patológico de la boca, fue por lo que se fabricaron dentífricos alcalinos, ácidos y neutros. Recomienda que los niños "pequeños" no deben utilizar dentífricos comunes, pero sí algo de leche de magnesia con un buen cepillado.^{36, 41}
- En 1955 Mc Bride consideró que "la elección del tipo de pasta o polvo para el niño ha de hacerse basándose casi exclusivamente en el sabor del dentífrico. Si se le compra un dentífrico cuyo sabor le resulte agradable, sería mas fácil que el niño lo use regularmente".^{36, 42}
- En 1958 Ocampo Álvarez establece que son compuestos de propiedades germicidas, aunque de escasa acción desodorantes, astringentes, antiácidos que se comportan la mayoría de las veces, como detergentes que no poseen propiedades curativas y están destinadas a la conservación y limpieza de los dientes.^{36, 43}
- En 1962 Folch Fabre establece que la incorporación de un fluoruro en un dentífrico de ninguna manera puede compararse con la fluoración del agua de consumo; es simplemente una forma de aplicación superficial de fluoruro.^{36, 44}
- En 1983 Katz S, Mc Donald J.J. y Stookey G.K. comentan que "los dentífricos se remontan a varios siglos atrás. Los primeros antecedentes con respecto a las medidas para lograr la limpieza bucal se refieren al uso de palillos mordibles y esponjas: los ingredientes de los dentífricos sugeridos fueron partes de animales desecados, hierbas, miel y minerales. Durante muchos años se utilizaron materiales que eran realmente perniciosos para la salud bucal; esos materiales incluían elementos excesivamente abrasivos; minerales de plomo y ácidos sulfúrico y acético. Teniendo en cuenta la necesidad de

dentífricos seguros y eficientes, apareció la investigación y desarrollo que han llevado a los dentífricos que pueden adquirirse hoy, y al desarrollo de una gran industria.^{36, 45}

4.2 COMPOSICIÓN

Una crema dental puede estar compuesta por:

- a) Abrasivos 20 – 40 %
- b) Detergentes 1 – 2 %
- c) Aglutinantes 1 – 5 %
- d) Humectantes 10 – 30 %
- e) Saborizantes 1 – 2 %
- f) Colorante
- g) Preservativo
- h) Agua
- i) Sustancias cosméticas, preventivas o terapéuticas

Los compuestos antes mencionados conforman la parte básica de cualquier dentífrico, sin embargo, lo que los hace diferentes entre sí es que se completan en sustancias cosméticas, preventivas o terapéuticas.³⁶

a) ABRASIVOS

Es una sustancia natural o artificial, amorfa o cristalina, de dureza elevada, que reducida a polvo sirve para afinar las superficies de los cuerpos. Los abrasivos mas usados en cremas dentales son carbonato de calcio, fosfato dicálcico, alúmina y sílica.³⁶

b) HUMECTANTES

Son las sustancias que conservan la humedad de la crema dental. Algunos de los humectantes utilizados son el sorbitol y la glicerina.³⁶

c) AGLUTINANTES

Es el compuesto que sirve para aglutinar o unir la crema dental. Uno de los aglutinantes mas usados es la carboximetil celulosa de sodio.³⁶

d) PRESERVATIVOS

Compuesto que preserva a la crema dental de cualquier riesgo que la altere en su composición. Los mas utilizados son formaldehído, benzoato de sodio y derivados del bromo.³⁶

e) SABORIZANTES

Dan diferentes sabores a las cremas dentales; los mas frecuentes son menta, hierbabuena, canela, anís y otros.³⁶

f) DETERGENTES

Compuestos encargados de la limpieza del esmalte dental.³⁶

g) COLORANTES

Se utiliza generalmente dióxido de titanio.³⁶



h) AGENTES ACTIVOS

Pueden ser:

*Fluoruro de sodio; el producto comercial suele contener 94 – 97% de fluoruro sódico y 1.5 – 3% de silico fluoruro sódico. Se presentan como cristales incoloros o polvo blanco. Es el compuesto que mas se ha utilizado para los programas de prevención de caries dental, ya sea individuales, familiares, grupos o masivamente en grandes poblaciones.³⁶

*Monofluorofosfato de sodio; se presenta en forma de cristales incoloros o como polvo cristalino blanco, con un sabor salino.³⁶

*Fluoruro de estaño; se ha utilizado para profilaxis de caries con gran efectividad, se ha comprobado máximo beneficio en niños que realizan tres cepillados diarios.^{22, 36}

*Citrato de zinc; se usa en enjuagatorios bucales y cremas dentales, es capaz de disminuir el crecimiento de la placa bacteriana.^{22,36-37}

*Sanguinaria; es un compuesto químico de la familia de los alcaloides o benzofenantiridina.³⁶

*Clorhexidina; es activa contra un gran número de bacterias Gram positivas, negativas y algunas levaduras, se usa como sustancia antiplaca y anticaries.^{22, 36}

4.3 FLUORUROS UTILIZADOS EN LAS PASTAS DENTALES

a) Fluoruro de sodio:

NaF . PM 41.99. El fluoruro de sodio en suspensión bucal es una solución acuosa que contiene 1.1; 3.3; 5.5 o 20 mg / mL de fluoruro de sodio en polvo. La solución acuosa debe guardarse en recipientes plásticos herméticos, ya que son neutros cuando se les prepara inicialmente y se vuelven alcalinos cuando se les guarda en vidrio farmacéutico común.^{22, 36-37}

b) Fluoruro estañoso:

SnF_2 . PM 156.70. El fluoruro de estaño se presenta como un sólido cristalino blando e inodoro, que es muy soluble en agua y solo ligeramente soluble en alcohol. Las soluciones acuosas son relativamente ácidas, y se deterioran en pocas horas, con formación de un precipitado blanco.^{22, 36-37}

c) Monofluorofosfato de sodio:

Na_2PFO_3 . PM 143.95. El Monofluorofosfato se presenta como un polvo blanco a ligeramente grisáceo, inodoro, que es libremente soluble en agua. Es benéfico en la reducción de la caries dental cuando se le incorpora a formulas de dentífricos en un nivel de aproximadamente el 0.76%.^{22, 36-37}



5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde hace ya varios años, el ion flúor se ha utilizado como medida preventiva ante la caries dental, la cual representa el problema de salud pública bucal que afecta al mayor número de niños en nuestro país, por lo que se han utilizado diferentes medios para hacer llegar a la población este elemento por medio de fluoración del agua, sal, pastas dentales, suplementos, geles para aplicación tópica, etc.^{1,7}

El consumo de productos fluorados distribuidos en regiones donde el control del agua fluorada no existe, el uso prolongado de fórmulas infantiles con contenido de fluoruro elevado, el fluoruro inhalado de ambientes contaminados y el fluoruro que se encuentra en los alimentos y bebidas de consumo rutinario, representan factores de riesgo que pudieran generar el "efecto halo". El "efecto halo" es la suma del total de fluoruros consumidos a partir de fuentes no reportadas (fluoruros ocultos).⁴⁶⁻⁵¹

Generalmente se acepta que el uso de pastas dentales que contienen fluoruro ha sido el factor mas importante en el declive de las caries dentales. Sin embargo, el uso temprano de un dentífrico fluorado es uno de muchos factores que pueden asociarse con un riesgo aumentado de fluorosis en comunidades fluoradas y no fluoradas.^{1, 5, 46, 51}

Los niños menores de 6 años de edad pueden ingerir de 25 – 33 % de dentífrico fluorado al momento del cepillado dental porque su reflejo para deglutir todavía no esta bien desarrollado. Existen estudios en donde mencionan que la ingesta de fluoruros contenidos en pastas dentales en niños al momento del cepillado dental pueden provocar fluorosis dental o esquelética a largo plazo o una toxicidad aguda o crónica por ingesta excesiva de flúor.^{11, 13}

6. JUSTIFICACIÓN

La prevalencia de la fluorosis dental se ha incrementado desde el año de 1930 en comunidades fluoradas y no fluoradas por el incremento a la exposición de fluoruros sistémicos. Se han realizado diversos estudios acerca de las concentraciones de fluoruro contenido en las pastas dentales, mencionando que colocar en el producto este ion sería el control de prevención más fácil y sencillo de usar diariamente durante el cepillado dental, sobre todo que puede ser utilizado por individuos de cualquier edad.

Estudios realizados por la comunidad odontológica han manifestado un incremento en casos de niños con fluorosis dental mencionando que se pueden encontrar distintos factores que pueden influir en la manifestación de este padecimiento. En México comienza a mostrarse interés en este grupo, debido a que cuando se realiza la obtención de datos sobre la incidencia de caries para la Norma Oficial de Fluoración de la Sal, no se considera a los dentífricos fluorados como un factor de riesgo que seguramente está presente en muchas comunidades.

Además, muchos productos que se encuentran a la venta no mencionan los efectos secundarios que los dentífricos puedan ocasionar; el contenido total de ppm de fluoruro que presentan estos productos realmente y la cantidad ideal que deben utilizarse para cada edad, ya que en México no existe una Norma Oficial que regule la calidad y cantidad óptima de fluoruros en estos productos.



Dicho lo anterior este estudio esta enfocado a determinar la variabilidad en el contenido de fluoruro de las pastas dentales para así poder determinar si es un factor de riesgo para el desarrollo de fluorosis dental, ya que el uso de la pasta dental no es el correcto debido a que no existe una Educación para la Salud adecuada.

7. OBJETIVOS

7.1 OBJETIVO GENERAL:

Determinar la concentración de fluoruro contenido en los dentífricos que se venden en la Ciudad de México.

7.2 OBJETIVO ESPECÍFICO:

Determinar que el contenido de fluoruro en los dentífricos sea igual al señalado en sus empaques o en su caso comprobar que el contenido de flúor se encuentre dentro de la cantidad óptima, ya que no existe una Norma Oficial que regule la cantidad de flúor que contiene cada dentífrico.



8. MATERIALES Y MÉTODO

8.1 SELECCION DE MUESTRA DE ESTUDIO

Dentífricos que se encuentran de venta en las tiendas de autoservicio: Comercial Mexicana, Aurrerá, Mega Comercial Mexicana, Wal-Mart, Carrefour, Superama, Gigante y el comercio ambulante.

8.2 LUGAR EN DONDE SE REALIZÓ EL ESTUDIO

El estudio se realizó en el Laboratorio de Inmunología de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

8.3 RECURSOS HUMANOS

Este proyecto estuvo a cargo de la pasante de Cirujano Dentista Damaris Irasy Aguilar Cruz con la dirección tutelar del Dr. Juan Carlos C. Hernández Guerrero y el asesoramiento del C.D. Alejandro Galicia Sosa, la C.D. María Dolores Jiménez Farfán (Facultad de Odontología), y el Dr. Bernardo Antonio Frontana Uribe (Instituto de Química UNAM).

8.4 MATERIAL Y EQUIPO

a) APARATOS

- Potenciómetro Orión 720 A
- Electrodo selectivo de flúor 9620 BN
- Sonda de temperatura
- Cronómetro
- Balanza analítica
- Agitadores magnéticos
- Desionizador de agua Elix 5 Millipore



IMAGEN 1

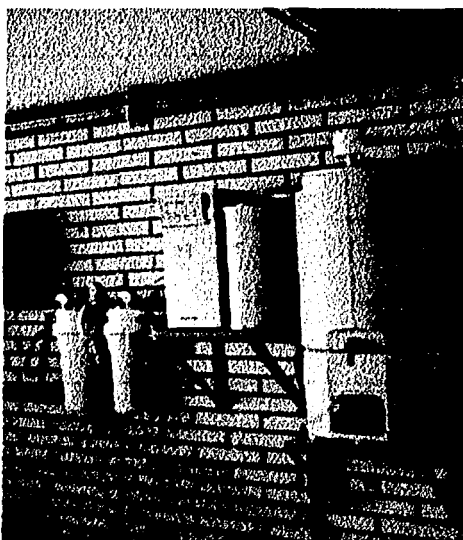


IMAGEN 2

b) MATERIAL

- Embudo de vidrio grande (10 cm de diámetro)
- Matraz Erlenmeyer
- Envase de polietileno con tapa y boca ancha de 1 L
- 10 pipetas Pasteur
- 3 Chupones para pipeta Pasteur
- Vaso de precipitado de 100 mL
- Espátula pequeña
- Espátula mediana
- Matraz aforado de 1 L
- Piseta para agua desionizada

c) REACTIVOS

- Ácido etilendiaminotetraacético, sal dihidratada disódica ($\text{Na}_2\text{EDTA}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$)
- 2-amino-2 (hidroximetil)-1,3 propanediol (THAM/TRIS)
- Hidróxido de sodio (solución 50% peso)
- Agua desionizada
- Disolución del electrodo de referencia
- NaF, grado RA



9. METODOLOGÍA

9.1 MÉTODO POTENCIOMÉTRICO PARA FLÚOR

El electrodo de ion selectivo para flúor fue desarrollado por Frant y Ross como una herramienta para la determinación de la actividad del ion flúor, consiste en una unidad sensora que contiene un cristal de fluoruro de lantano.⁵⁴

Durante la última década, el electrodo específico se ha convertido en el instrumento mas popular para el análisis del fluoruro por varias razones: el costo inicial es relativamente bajo, el mantenimiento es sencillo y económico, la preparación de las muestras es poco complicada, los tiempos de respuesta son rápidos, la sensibilidad del electrodo es buena, la exactitud y preparación son confiables.⁵²

Pertenece a la clasificación de electrodos de estado sólido, cuenta con una membrana sólida de intercambio iónico en lugar de una membrana de vidrio. El electrodo para fluoruro en conjunción con un electrodo de referencia se sumerge en una muestra de agua amortiguadora a un pH de 5.0 a 5.5, agitando hasta obtener una medición estable en mV. El electrodo responde al ion fluoruro y es inerte para las formas complejas o ligadas, por lo que será necesario colocar a todas las muestras una solución amortiguadora (EDTA / THAM/TRIS).⁵²

La porción activa del electrodo es un cristal de fluoruro de lantano (LaF_3) con Eu^{+2} . El cual sirve para bajar la resistencia eléctrica y hacer mas fácil el transporte de las cargas iónicas. Este cristal tiene forma de disco de aproximadamente 1 cm de diámetro y pocos milímetros de espesor, se encuentra colocado en el extremo de un tubo de cloruro de polivinilo (PVC). La solución interna es una mezcla de fluoruro de sodio

0.1 M y cloruro de sodio 0.1 M cuyas concentraciones pueden variar para ajustar el intervalo de operación del potenciómetro. Durante la lectura de las muestras debe mantenerse una temperatura constante.⁵³

VENTAJAS

- Para lograr el éxito de este método es necesario controlar el pH y la fuerza iónica de la solución.
- Es un método en el que no se requiere de una separación previa de fluoruros pero debe tenerse cuidado de que existan en solución en forma libre ya que el electrodo determina actividades.
- El electrodo funciona en muestras coloridas o turbias
- Es un análisis casi exacto

DESVENTAJAS

- Las constituyen las interferencias que pueden ser principalmente la complejación y los efectos de fuerza iónica.⁵⁴

9.2 FLUORURO TOTAL EN DENTÍFRICOS

Este método mide el total de fluoruro en %, en dentífricos a través del método de potenciometría directa. La muestra de dentífrico es diluida en una solución buffer (EDTA/ THAM / TRIS). El potencial desarrollado por el electrodo selectivo de ion flúor determinará la actividad electromagnética de la pasta dental diluida y será comparada con una curva de calibración derivada de una serie de estándares. El electrodo reportará la concentración de ion flúor directamente de la dilución para determinar la concentración final en % del ion fluoruro total (% peso NaF / % Pasta dental) en los productos finales.

Este método no es apropiado para enjuagues bucales debido a las bajas concentraciones y a la interferencia que produce el etanol.

9.3 PROCEDIMIENTO DEL MÉTODO

FUENTE: Dr. Robert Faller Procter & Gamble Manson, Ohio.

0.2 N EDTA / 0.2 N THAM/TRIS DISOLUCIÓN BUFFER (pH 8.0)

- Pesar 74.4 g de EDTA disódico dentro de un matraz Erlenmeyer de 1000 mL.
- Adicionar 24.2 g de THAM/TRIS (2-amino-2-(hidroximetil)-1,3-propanediol) y alrededor de 800 ml de agua desionizada.
- Insertar una barra magnética de agitación y ponerlos sobre un agitador magnético hasta que los sólidos estén completamente disueltos.
- Cuando la solución esté fría, ajustar a un pH de 7.99-8.01 usando NaOH (50% peso [50g/100g H₂O]), el cual se adiciona gradualmente.
- Cuantitativamente transferir a un matraz volumétrico de 1000 mL.
- Enjuagar el frasco en diversos tiempos con porciones pequeñas de agua desionizada, adicionando los enjuagues con el matraz de 1000 mL.
- Adicionar H₂O desionizada hasta llevar a la disolución a un aforo de 1000 mL.
- Transferir la disolución a un recipiente para su almacenamiento.
- Etiquetarlo correctamente.

a) DISOLUCIÓN STOCK DEL ION FLUORURO ESTANDAR
(500 $\mu\text{g F}^-/\text{g}$)

- Seguir las instrucciones escritas para el manejo de la disolución con pureza RA.
- Usar una balanza analítica de 4 cifras, pesar 1.1040 – 1.1060 g de reactivo previamente desecado dentro de un bote de polietileno de 1 L y registrar el peso.
- Usar una balanza de tres cifras, el vaso de precipitado que contiene NaF pesado y adicionar agua hasta que pese cerca de 999 g.
- Registrar el peso de agua. Esta solución contiene aproximadamente 500 ppm de F^- .
- Dejar reposar la disolución toda la noche. ^{NOTA 1}

b) CALIBRACIÓN DEL ELECTRODO CON LAS DISOLUCIONES
ESTANDARES (ver nota 1)

- Usar una balanza de 3 cifras, pesar las siguientes cantidades de disolución stock estándar de flúor (500 $\mu\text{g F}^-/\text{g}$), agua y disolución buffer EDTA / THAM/TRIS como se indica en la tabla número 1, dentro de un vaso de precipitados de polietileno de 100 mL.
- Registrar el peso de cada componente individual pesado.
- Mezclar bien.

NOTA 1: Todas las muestras y los estándares de prueba de disoluciones diluidas son en peso, no en volumen.

TABLA 1 CONCENTRACIÓN DE ESTÁNDARES

CONCENTRACION DE F ⁻ ESTANDAR TRABAJADA (□g F ⁻ /g)	PESO DE DISOLUCION STOCK DE F ⁻ . RANGOS ACEPTADOS	AGUA (g)	EDTA/TRIS DISOLUCION BUFFER
5	0.998 – 1.002	9.0	90 g
10	1.994 – 2.004	8.0	90 g
20	3.995 – 4.005	6.0	90 g
30	5.995 – 6.005	4.0	90 g
50	9.995 – 10.005	0	90 g

FUENTE: Dr. Robert Faller Procter & Gamble Manson, Ohio.

Suministrar los pesos usados para la preparación de la disolución stock y estándares dentro de rangos ordenados, no es necesario calcular la concentración exacta de los estándares. La disolución stock y estándares de flúor tienen una expiración de 2 años cuando se mantienen en contenedores de polietileno bien sellados.

Si el peso de las disoluciones específicas está fuera del rango, usar el seguimiento de la ecuación para calcular la concentración de los estándares trabajados:

$$\text{ppm de estándar} = \frac{\text{peso del estándar stock (g)} \times \text{ppm de disolución estándar stock}}{\text{peso del estándar stock (g)} + \text{peso de agua (g)} + \text{peso de la disolución buffer}}$$

Volúmenes grandes se pueden preparar haciendo los apropiados ajustes a los reactivos.



9.4 CALIBRACIÓN ESTÁNDAR Y SISTEMA DE CONVENIENCIA

a) CALIBRACIÓN DEL ELECTRODO, CONTROL DEL ELECTRODO

Normalmente es necesario un minuto de intervalo de tiempo para medir la respuesta de electrodo de todas las pruebas de disolución. Esto es crítico para la exactitud del método en ppm (o mV) ya que deben ser registrados todas las disoluciones en el mismo tiempo.

- Usando un intervalo específico de tiempo (1 minuto) calibrar el electrodo según las instrucciones del fabricante usando los estándares de 5 y 50 ppm.
- Registrar la curva de calibración.
- Si el electrodo está funcionando tendrá una curva entre -56.0 y -59.5 mV con una temperatura típica de $21\text{ }^{\circ}\text{C}$. ^{NOTA 2}
- Cuando se usa un electrodo viejo; es probablemente necesario registrar mV leyendo y calculando la curva manualmente usando la ecuación de Nerst.
- Continuar la calibración estándar del electrodo usando los estándares 10 y 30 ppm (para aparatos que permitan calcular múltiples inclinaciones, cada inclinación debe estar entre -54.0 y -60.0 mV).
- En algunos casos cuando los productos son en etapas dobles donde el ion flúor es concentrado en una etapa, es apropiado el uso de disoluciones estándares de 5, 10, 20,30 y 50 ppm. En estos casos, es

NOTA 2: Para las muestras en el laboratorio la curva de calibración debe encontrarse entre el valor de la lista para el 96 % y 102% de la inclinación teórica.

indicado trabajar con estándares de 20 ppm usados sistemas convenientes.

9.5 CONTROL DE CALIDAD EN LA MEDICIÓN

- Medir las ppm de F^- de la disolución estándar trabajada, de la disolución madre de F^- .
- Registrar este valor. Este valor debe ser 2% del valor registrado.

9.6 PREPARACIÓN DE DISOLUCIÓN MUESTRA

- Pesar 0.998 – 1.002 g de dentífrico dentro de un envase de plástico liso de una capacidad aproximada de 150 mL que tenga una tapa apropiada.
- Registrar el peso.
- Adicionar 98.005 – 99.005 g de disolución EDTA / THAM/TRIS dentro del contenedor de la muestra.
- Registrar el peso.
- Tapar de manera segura y agitar usando una barra magnética de agitación.
- La disolución tiene que agitarse por 20 minutos mínimo antes de medir el ion flúor.
- Después de mezclar, medir (mientras se agita la disolución prueba) y registrar la concentración en ppm de la disolución muestra.

- Seleccionar el intervalo de tiempo, el cual fue de un minuto.

* Las muestras fueron medidas por triplicado

9.7 CONTROL ESTANDAR

El control estándar debe hacerse cada 6 muestras o después de 1 hora de no ser utilizado el electrodo, con el objeto de que no existan variaciones en las mediciones siguientes.

El valor del estándar controlado debe ser de 2 % de las ppm conocidas del valor estándar (es decir, para 10 ppm estándar ± 0.2 ppm o para 20 ppm estándar ± 0.4 ppm). Si la medición fracasara, el potenciómetro puede ser recalibrado usando el control de medición con estándares trabajados para ajustar la curva de calibración.



9.8 CÁLCULO

La concentración total de ion flúor es calculada usando la siguiente fórmula:

$$\text{CONCENTRACIÓN (\%)} = \frac{\text{lectura del electrodo (ppm)} \times [\text{peso pasta g} + \text{peso del buffer g}] \times 100}{\text{pasta peso g} \times 1,000,000 \mu\text{g}} \times 100$$

Dependiendo de la muestra de dentífrico existente examinada, cuando la fórmula no se reduce se utiliza la siguiente expresión:^{3NOTA 3}

$$\text{CONCENTRACIÓN TOTAL DE F\%} = \text{Lectura del electrodo (ppm)} / 100$$

9.9 RESULTADOS

El reporte de la concentración de ion flúor debe hacerse en porcentaje. Ejemplo: 0.111% F⁻.

Para resultados óptimos debe de trabajarse a una temperatura ambiente en el laboratorio de 20 °C a 25 °C, si no es así a continuación se presenta una tabla de valores esperados a diferentes temperaturas.

TABLA 2 INCLINACIÓN POR LA TEMPERATURA

GRADO °C	INCLINACIÓN ESPERADA (mV)	96% TEORIA DE INCLINACIÓN (mV)	102% TEORIA DE INCLINACIÓN (mV)
10	56.1	53.8	57.2
11	56.3	54.0	57.4
12	56.5	4.2	57.6
13	56.7	54.4	57.8

NOTA 3: El peso del dentífrico puede ser alterado mientras la proporción de dentífrico para disolución buffer EDTA / TRIS permanezca de 1:99.

14	56.9	54.6	58.0
15	57.1	54.8	58.2
16	57.3	55.0	58.4
17	57.5	55.2	58.6
18	57.7	55.4	58.8
19	57.9	55.5	59.0
20	58.1	55.7	59.2 temperatura típica del cuarto
21	58.3	55.9	59.4 temperatura típica del cuarto
22	58.5	56.1	59.6
23	58.7	56.3	59.8
24	58.9	56.5	60.0
25	59.1	56.7	60.2
26	59.2	56.9	60.4
27	59.4	57.1	60.6
28	59.6	57.3	60.8
29	59.8	57.5	61.0
30	60.0	57.6	61.2

FUENTE: Dr. Robert Faller Procter & Gamble Manson Ohio.

10. ESTADÍSTICA

Se realizó un estudio de estadística descriptiva, aplicándose la prueba de la χ^2 .

Los resultados obtenidos de χ^2 demostraron que no existió asociación al agruparse a las pastas dentales en: dentífricos con sellos o sin sello de la Asociación Dental Mexicana, dentífricos Infantiles y dentífricos Nacionales e Importados.

11. PASTAS DENTALES EXISTENTES EN EL MERCADO

En el presente estudio se analizaron las siguientes muestras:

TABLA 3 PASTAS DENTALES EXISTENTES EN EL MERCADO

NOMBRE	PESO	PORCENTAJE DE ION FLÚOR EN EMPAQUE	PPM DE ION FLÚOR EN EMPAQUE
1. Crest blanca fresca	149.66 g	No lo menciona	1100 ppm
2. Crest ultramentas antisarro	144.39 g	No lo menciona	1100 ppm
3. Crest ultralimpieza	163.34 g	No lo menciona	1100 ppm
4. Crest ultrafresca gel	146.67 g	No lo menciona	1450 ppm
5. Crest multiprotección	143.27 g	No lo menciona	1450 ppm
6. Crest fresca rica	143.59 g	No lo menciona	1450 ppm
7. Crest complete	113.37 g	0.32	1450 ppm
8. Crest Sparkle	164.30 g	No lo menciona	No lo menciona
9. Aquafresh triple protección	136.70 g	No lo menciona	No lo menciona
10. Aquafresh sensitive	128.54 g	No lo menciona	No lo menciona
11. Aquafresh whitening	131.68 g	No lo menciona	No lo menciona
12. Lucky kids	98.79 g	No lo menciona	No lo menciona
13. Lucky mint	158.86 g	No lo menciona	No lo menciona
14. Lucky start	160.22 g	No lo menciona	No lo menciona
15. Lucky white	140.14 g	No lo menciona	No lo menciona
16. Lucky mint suave	138.70 g	No lo menciona	No lo menciona

17. Dental Care Yerbabuena	43.02 g	0.243	1100 ppm
18. Dental care original	40.45 g	0.243	1100 ppm
19. Ultra white	132.67 g	1	1500 ppm
20. Dinosaurio	91.39 g	1	1500 ppm
21. Comercial Mexicana	143.44 g	No lo menciona	1200 ppm
22. Oral B dientes sensibles original	153.42 g	NO TIENE	NO TIENE
23. Oral B con flúor	143.64 g	.225	1000 ppm
24. Peroxidín	10.21 g	NO TIENE	NO TIENE
25. Fluoxtyl	23.79 g	No lo menciona	1500 ppm
26. Dentsiblen	12.92 g	No lo menciona	1500 ppm
27. Periodentyl	12.33 g	No lo menciona	1500 ppm
28. Colgate fresca confiable	38.67 g	0.32	No lo menciona
29. Colgate total	37.55 g	No lo menciona	No lo menciona
30. Colgate máxima protección	81.40 g	No lo menciona	No lo menciona
31. Colgate fresh stripe	139.11 g	No lo menciona	No lo menciona
32. Colgate júnior estrellitas	140.43 g	No lo menciona	No lo menciona
33. Colgate doble frescura	143.20 g	No lo menciona	No lo menciona
34. Colgate con bicarbonato de sodio	136.68 g	No lo menciona	No lo menciona
35. Colgate formula antisarro	139.24 g	No lo menciona	No lo menciona
36. Freska-ra	142.10 g	No lo menciona	No lo menciona



37. Close-up	19.72 g	No lo menciona	1000 ppm
38. Colgate sensitive	108.07 g	0.45	1100 ppm
39. Sensodyne extrawhitening	27.85 g	No lo menciona	800g
40. Sensodyne antisarro	123.21 g	No lo menciona	0.232g
41. Sensodyne original	68.60 g	NO TIENE	NO TIENE
42. Sensodyne menta	159.95 g	No lo menciona	0.243g
43. Ultrawhite blanqueadora	133.36 g	1	1500 ppm
44. Colgate sensation whitening	147.87 g	No lo menciona	No lo menciona
45. Colgate huellitas de sabor	140.83 g	0.243	No lo menciona
46. Crest multicare	30.38 g	.15	No lo menciona
47. Pasta gigante sabor menta	127.84 g	No lo menciona	1200 ppm
48. Pasta gigante con bicarbonato de sodio	147.46 g	No lo menciona	1200 ppm
49. PRO Bubble gum	112.51 g	No lo menciona	500 ppm
50. Oral-B Tutti frutti	112.77 g	No lo menciona	500 ppm
51. Bamboo salt	139.03 g	No lo menciona	No lo menciona
52. Parodontax con flúor	35.04 g	No lo menciona	0.310g
53. Sanogyl kaps	107.38 g	No lo menciona	No lo menciona
54. Dental plus	136.08 g	No lo menciona	1200 ppm
55. Signal Plus Hexedrine & flúor	107.04 g	No lo menciona	1450 ppm
56. Propóleo	58.35 g	NO TIENE	NO TIENE

57. Nácar blanco menta	91.29 g	No lo menciona	No lo menciona
58. Nácar blanco blanqueador dental	102.30 g	No lo menciona	0.7 ppm
59. Nácar blanco dientes sensibles	89.17 g	No lo menciona	No lo menciona
60. Sensodyne gel	28.03 g	No lo menciona	1450 ppm
61. Oral B Bubble Gum	75 ml	No lo menciona	500 ppm
62. Colgate Pokemon	75 ml	No lo menciona	1100 ppm
63. Colgate Barney	75 ml	No lo menciona	500 ppm
64. Colgate Barbie	75 ml	No lo menciona	1100 ppm
65. Sensodyne Flúor Sels Mineraux	18.5 ml	No lo menciona	1450 ppm



12. RESULTADOS

NOMBRE: AQUAFRESH



IMAGEN 3

	PESO	CANTIDAD DE ION FLUOR EN EMPAQUE	PPM DE ION FLUOR TOTAL ENCONTRADO	%DE ION FLUOR ENCONTRADO
Aqua Fresh Triple Protección	136.70 g	No lo menciona	760 ppm	0.076 %
Aqua Fresh Sensitive	128.54 g	No lo menciona	1000 ppm	0.1 %
Aqua Fresh Whitening	131.68 g	No lo menciona	1000 ppm	0.1 %

**Promedio de las mediciones de cada muestra medida por triplicado*

NOMBRE: COLGATE

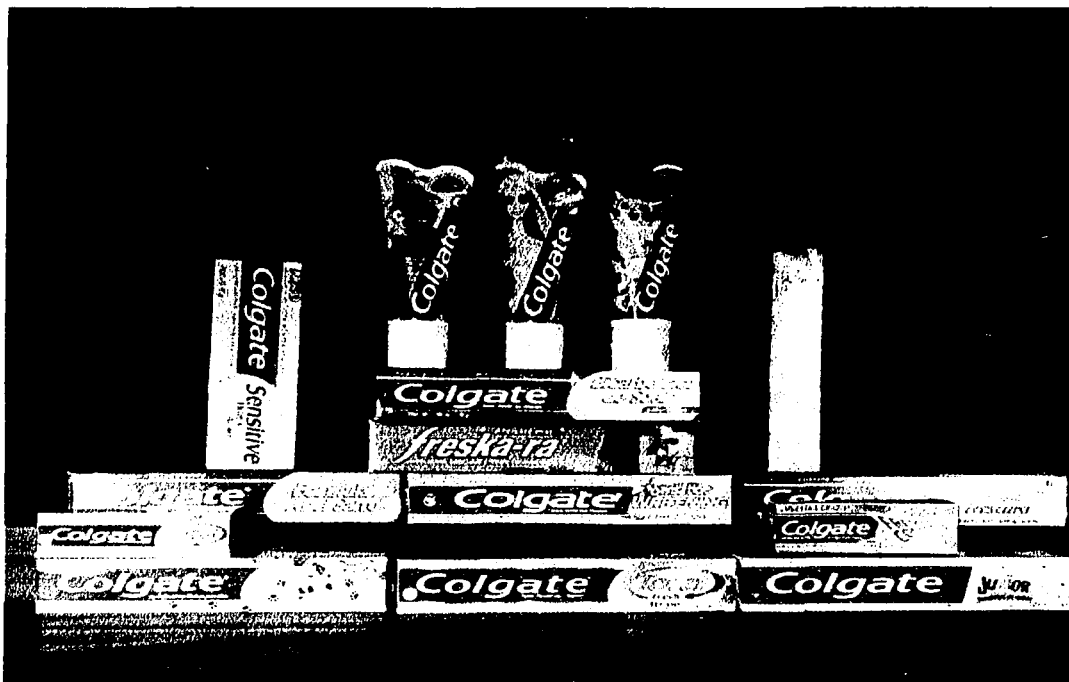


IMAGEN 4

	PESO	CANTIDAD DE ION FLUOR EN EMPAQUE	PPM DE ION FLUOR TOTAL ENCONTRADO	% DE ION FLUOR ENCONTRADO
Colgate Frescura Confiable	38.67 g	0.32 % (NaF)	1660 ppm	0.166 %
Colgate Total	37.55 g	No lo menciona	1760 ppm	0.176 %
Colgate Máxima Protección	81.40 g	No lo menciona	716 ppm	0.0716 %
Colgate Fresh Stripe	139.11 g	No lo menciona	2053 ppm	0.2053 %
Colgate Sensation Whitening	147.87 g	No lo menciona	0 ppm	0 %
Colgate Doble Frescura	143.20 g	No lo menciona	1113 ppm	0.1113 %

Colgate Bicarbonato de Sodio	136.68 g	No lo menciona	1133 ppm	0.1133 %
Colgate Sensitive	108.07 g	1100 ppm 0.45 % (NaF)	1504 ppm	0.1504 %
Colgate Junior Estrellitas	140.43 g	No lo menciona	1136 ppm	0.1136 %
Colgate Huellitas de Sabor	140.83 g	0.243 % (NaF)	1153 ppm	0.1153 %
Colgate Pokemon	115.60 g	1100 ppm	886 ppm	0.0886 %
Colgate Barney	115.22 g	500 ppm	730 ppm	0.0730 %
Colgate Barbie	115.11 g	1100 ppm	803 ppm	0.0803 %
Freska – ra	142.10 g	No lo menciona	450 ppm	0.0450 %

**Promedio de las mediciones de cada muestra medida por triplicado*



NOMBRE: CREST



IMAGEN 5

	PESO	CANTIDAD DE ION FLUOR EN EMPAQUE	PPM DE ION FLUOR TOTAL ENCONTRADO	% DE ION FLUOR ENCONTRADO
Crest Blanca Fresca	149.66 g	1100 ppm	1000 ppm	0.1 %
Crest Ultralimpieza	144.39 g	1100 ppm	1000 ppm	0.1 %
Crest Ultralimpieza	163.34 g	1100 ppm	800 ppm	0.08 %
Crest Ultra Fresca Gel	146.67 g	1450 ppm	2000 ppm	0.2 %
Crest Multiprotección	143.27 g	1450 ppm	2000 ppm	0.2 %
Crest Fresca Rica	143.27 g	1450 ppm	1333 ppm	0.1333 %
Crest Complete Menta	113.37 g	1450 ppm	1000 ppm	0.1 %
Crest Sparkle	164.30 g	No lo menciona	1000 ppm	0.1 %
Crest Multicare	30.38 g	.15 % (NaF)	1197 ppm	0.1197 %

**Promedio de las mediciones de cada muestra medida por triplicad*

NOMBRE: DENTAL CARE

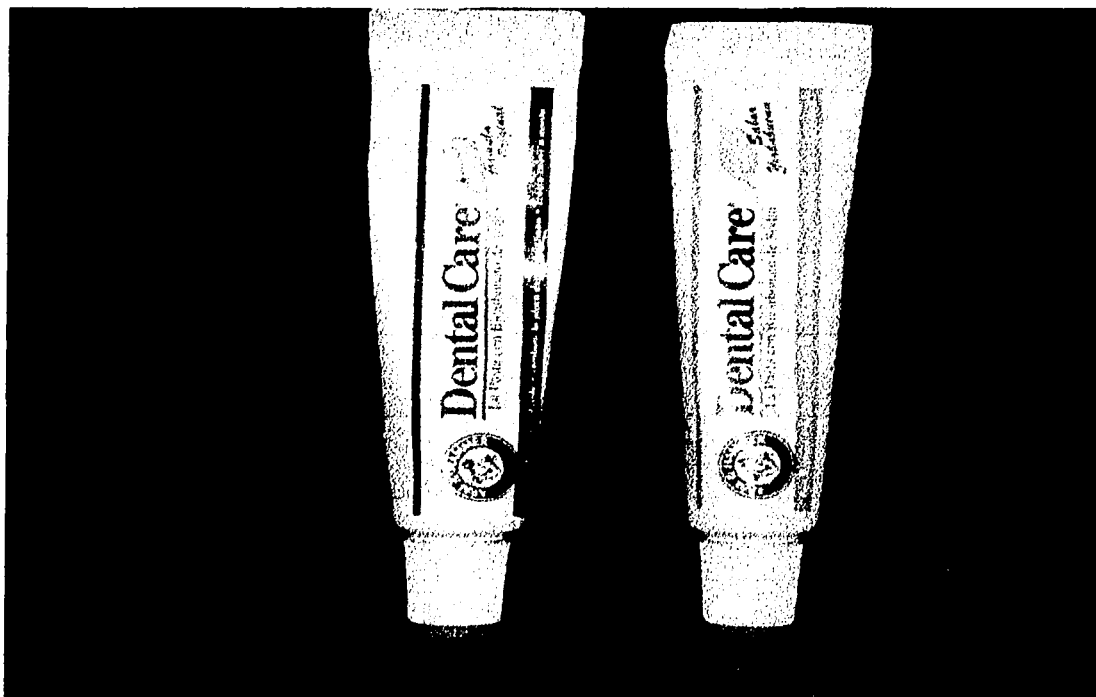


IMAGEN 6

	PESO	CANTIDAD DE ION FLUOR EN EMPAQUE	PPM DE ION FLUOR TOTAL ENCONTRADO	% DE ION FLUOR ENCONTRADO
Dental Care Yerbabuena	43.02 g	0.243 % (NaF) 1100 ppm	1140 ppm	0.114 %
Dental Care Original	40.45 g	0.243 % (NaF) 1100 ppm	1180 ppm	0.118 %

**Promedio de las mediciones de cada muestra medida por triplicado*



NOMBRE: GLAXO WELLCOME

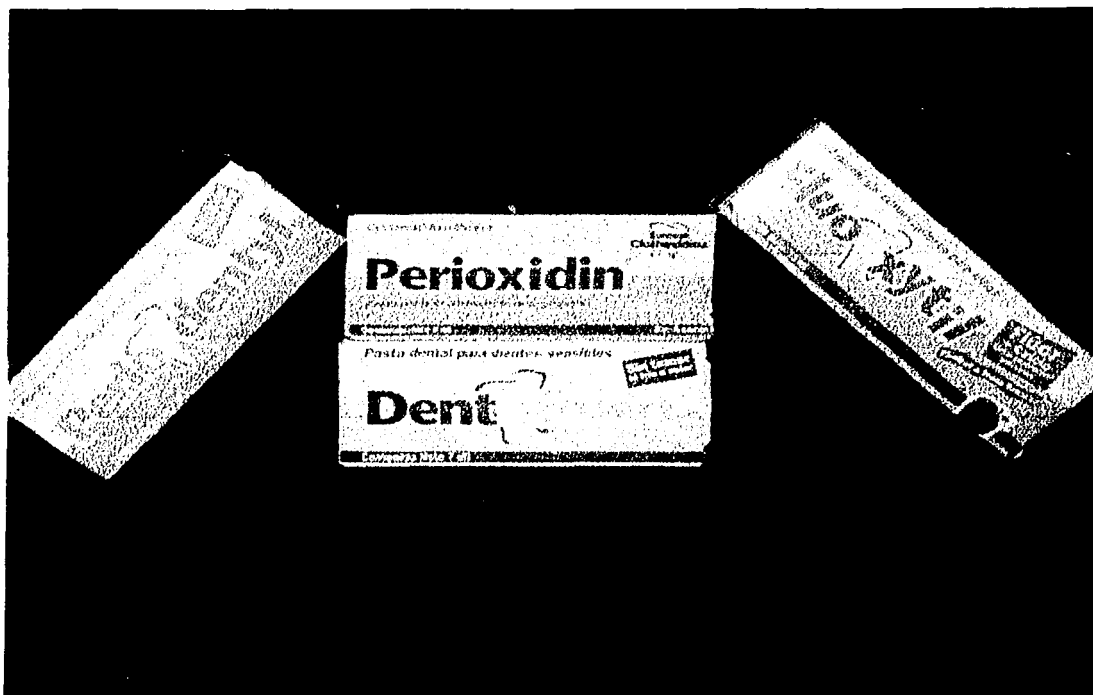


IMAGEN 7

	PESO	CANTIDAD DE ION FLUOR EN EMPAQUE	PPM DE ION FLUOR TOTAL ENCONTRADO	% DE ION FLUOR ENCONTRADO
Periooxidin	10.21 g	No contiene	8 ppm	$8 * 10^{-4} \%$
Fluoxtyl	23.79 g	1500 ppm	59 ppm	$5.9 * 10^{-3} \%$
Dentsiblen	12.92 g	1500 ppm	376 ppm	0.0376 %
Periodentyl	12.33 g	1500 ppm	316 ppm	0.0316 %

**Promedio de las mediciones de cada muestra medida por triplicado*

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

NOMBRE: LG CHEMICAL Ltd.



IMAGEN 8

	PESO	CANTIDAD DE ION FLÚOR EN EMPAQUE	PPM DE ION FLUOR TOTAL ENCONTRADO	% DE ION FLUOR ENCONTRADO
Lucky Kids	98.79 g	No lo menciona	20 ppm	$2 * 10^{-3} \%$
Lucky Mint	158.86 g	No lo menciona	498 ppm	0.0498 %
Lucky Star	160.22 g	No lo menciona	462 ppm	0.0462 %
Lucky White	140.14 g	No lo menciona	332 ppm	0.0332 %
Lucky Mint Suave	138.70 g	No lo menciona	239 ppm	0.0239 %
Bamboo Salt	139.03 g	No lo menciona	448 ppm	0.0448 %

*Promedio de las mediciones de cada muestra medida por triplicado

NOMBRE: MARCA LIBRE

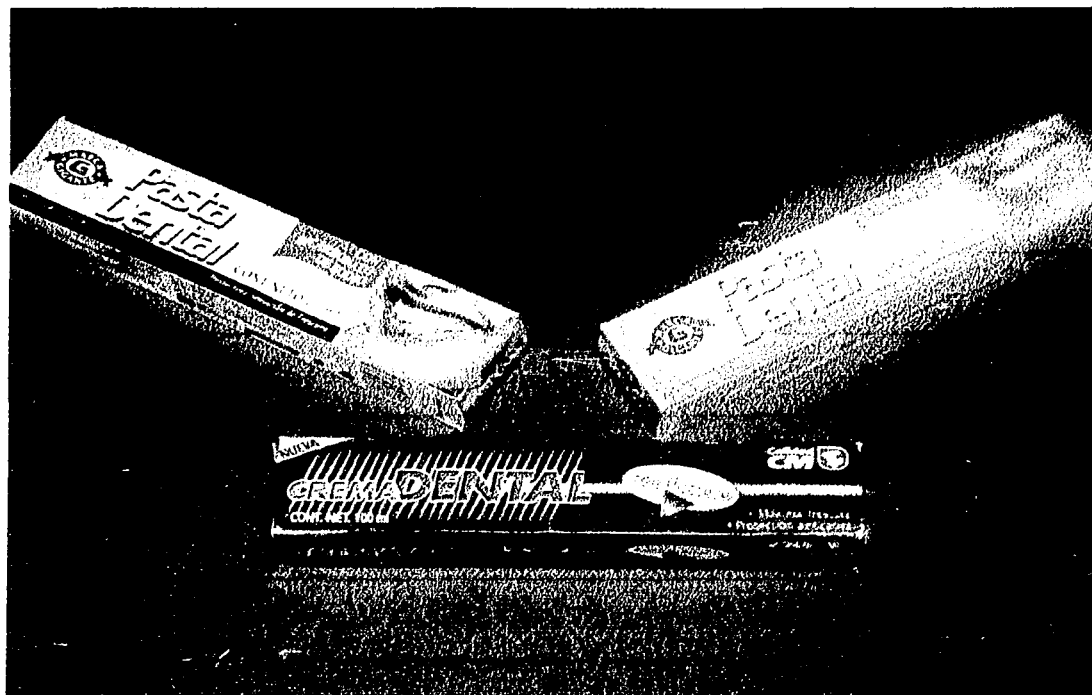


IMAGEN 9

	PESO	CANTIDAD DE ION FLUOR EN EMPAQUE	PPM DE ION FLUOR TOTAL ENCONTRADO	% DE ION FLUOR ENCONTRADO
Crema Dental "Comercial Mexicana"	143.44 g	1200 ppm	81 ppm	$8.1 \cdot 10^{-3} \%$
Pasta Dental Sabor Menta	127.84 g	1200 ppm	207 ppm	0.0207 %
Pasta Gigante con Bicarbonato de Sodio	147.46 g	1200 ppm	182 ppm	0.0182 %

**Promedio de las mediciones de cada muestra medida por triplicado*

NOMBRE: NACAR BLANCO



IMAGEN 10

	PESO	CANTIDAD DE ION FLUOR EN EMPAQUE	PPM DE ION FLUOR TOTAL ENCONTRADO	% DE ION FLUOR ENCONTRADO
Nacar Blanco Menta	91.29 g	No lo menciona	96 ppm	$9.6 * 10^{-3} \%$
Nacar Blanco Blanqueador Dental	102.30 g	No lo menciona	64 ppm	$6.4 * 10^{-3} \%$
Nacar Blanco Dientes Sensibles	89.17 g	No lo menciona	842 ppm	0.0842 %

**Promedio de las mediciones de cada muestra medida por triplicado*

OTRAS COMPAÑIAS 1

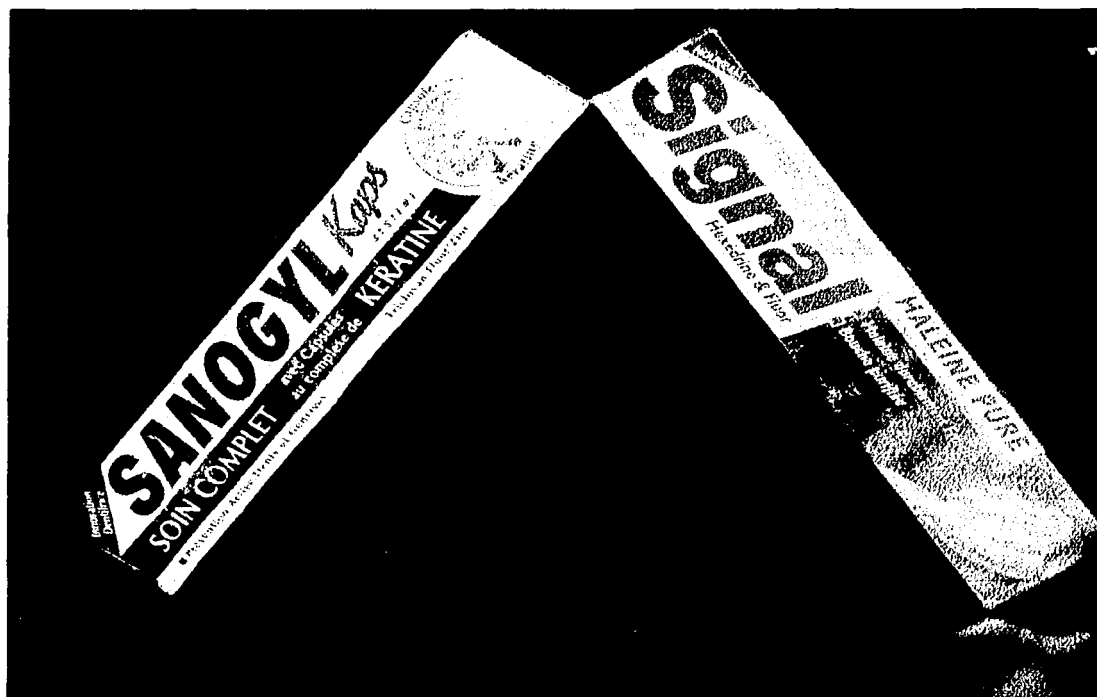


IMAGEN 11

	PESO	CONTENIDO DE ION FLUOR EN EMPAQUE	PPM DE ION FLUOR TOTAL ENCONTRADO	% DE ION FLUOR ENCONTRADO
Sanogyl Kaps	107.38 g	No lo menciona	64 ppm	$6.4 \cdot 10^{-3} \%$
Signal Plus Hexedrine & Flúor	107.04 g	1450 ppm	29 ppm	$2.9 \cdot 10^{-3} \%$

**Promedio de las mediciones de cada muestra medida por triplicado*

OTRAS COMPAÑÍAS 2



IMAGEN 12

	PESO	CANTIDAD DE ION FLUOR EN EMPAQUE	PPM DE ION FLUOR TOTAL ENCONTRADO	% DE ION FLUOR ENCONTRADO
Dental Plus	136.08 g	1200 ppm	305 ppm	0.0305 %
Propoleo	58.35 g	0 ppm	109 ppm	0.0109 %
Parodontax	35.04 g	0.310 g	1390 ppm	0.139 %
Dinosaurio	91.39 g	1 % (NaF) 1500 ppm	0 ppm	0 %
Close Up	19.72 g	1000 ppm	0 ppm	0 %

**Promedio de las mediciones de cada muestra medida por triplicado*

NOMBRE: ORAL B



IMAGEN 13

	PESO	CANTIDAD DE ION FLUOR EN EMPAQUE	PPM DE ION FLUOR TOTAL ENCONTRADO	% DE ION FLUOR ENCONTRADO
Oral – B Dientes Sensibles Original	153.42 g	No Contiene	28	$2.8 * 10^{-3} \%$
Oral – B Dientes Sensibles y Flúor	143.64 g	.225 % (NaF) 1000 ppm	1183	0.1183
Oral – B Tutti Frutti	112.77 g	500 ppm	437	0.0437
Oral – B Bubble Gum	112.03 g	500 ppm	376	0.0376
PRO Bubble Gum	112.51 g	500 ppm	523	0.0523

*Promedio de las mediciones de cada muestra medida por triplicado

NOMBRE: SENSODYNE

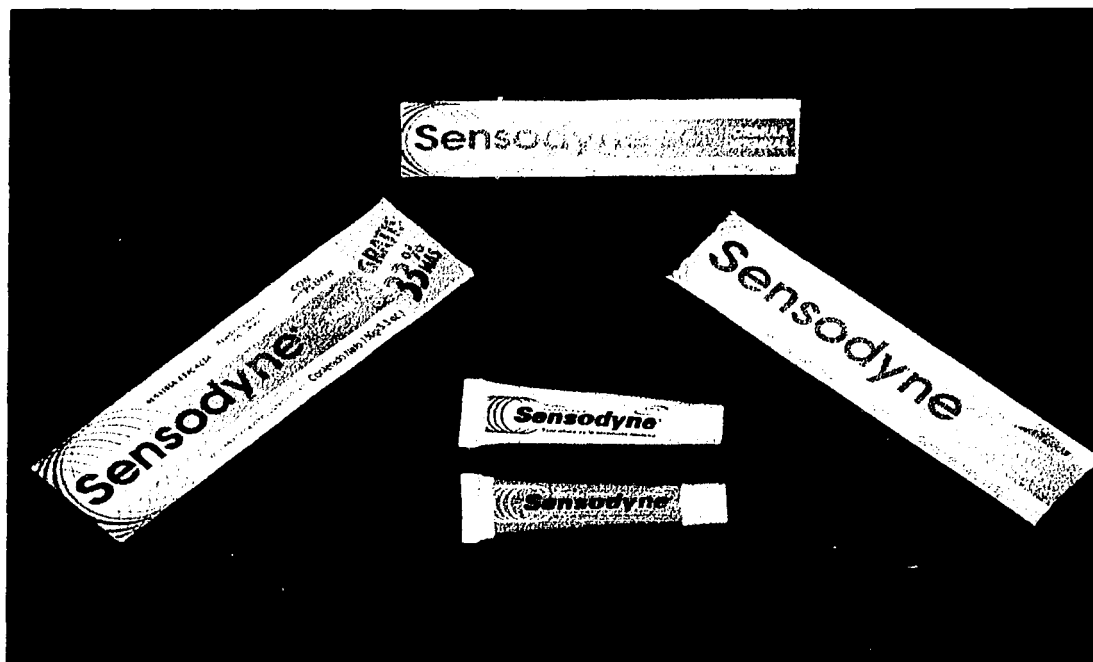


IMAGEN 14

	PESO	CONTENIDO DE ION FLUOR EN EMPAQUE	PPM DE ION FLUOR TOTAL ENCONTRADO	% DE ION FLUOR ENCONTRADO
Sensodyne Extrawhiting	27.85 g	800 g	121 ppm	0.0121 %
Sensodyne Antisarro	123.21 g	0.232 g	1010 ppm	0.1010 %
Sensodyne Original	68.60 g	No Contiene	0 ppm	0 %
Sensodyne Menta	159.95 g	0.243 g	1015 ppm	0.1015 %
Sensodyne Gel	28.03 g	1450 ppm	1573 ppm	0.1573 %
Sensodyne Flúor Sels Mineraux	28.62 g	1450 ppm	1610 ppm	0.1610 5

* Promedio de las mediciones de cada muestra medida por triplicado

NOMBRE: ULTRA WHITE

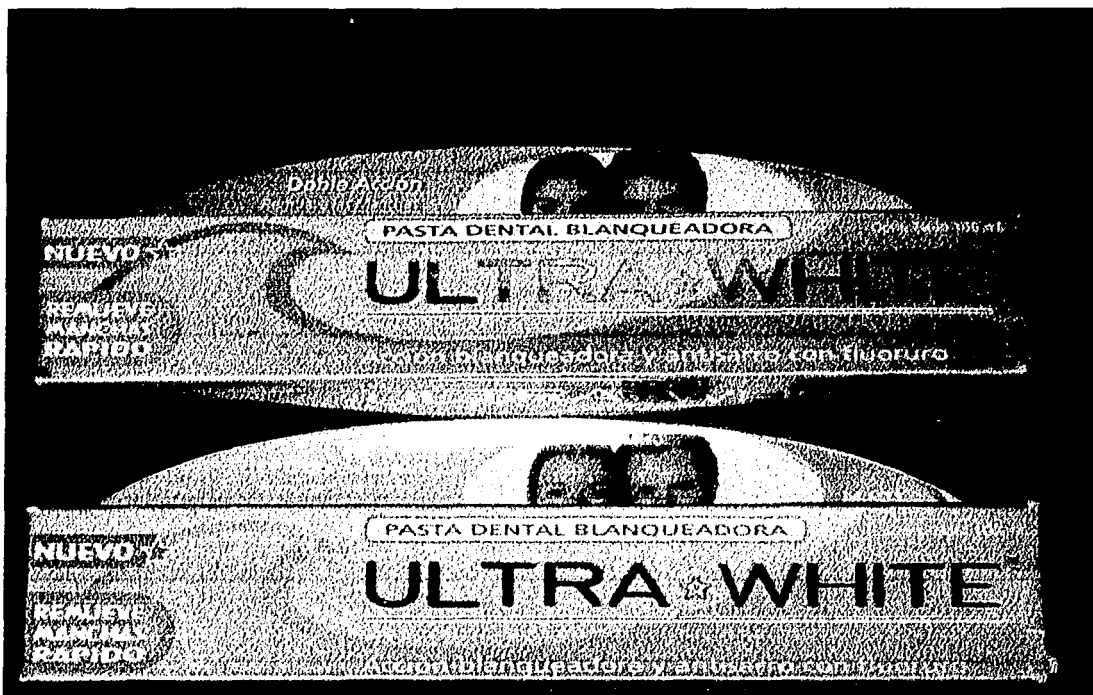


IMAGEN 15

	PESO	CANTIDAD DE ION FLUOR EN EMPAQUE	PPM DE ION FLUOR TOTAL ENCONTRADO	% DE ION FLUOR ENCONTRADO
Ultra White	132.67 g	1 % (NaF) 1500 ppm	0 ppm	0 %
Ultra White Blanqueadora	133.36 g	1 % (NaF) 1500 ppm	434 ppm	0.0434 %

* Promedio de las mediciones de cada muestra medida por triplicado

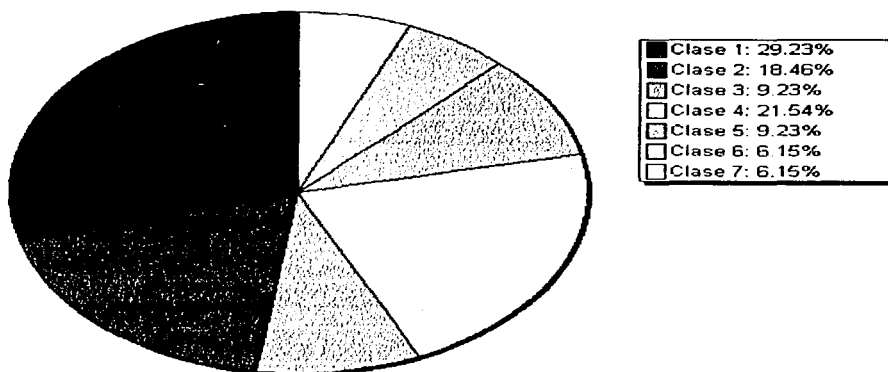
RESULTADOS FINALES

Los resultados se obtuvieron al distribuir las concentraciones de ppm de ion flúor y al dividirse en clases de acuerdo a los dentífricos en general. Se muestra en la tabla 4, así como en la gráfica 1.

TABLA 4 DENTIFRICOS EN GENERAL EN PPM

Datos	Media	Desviación estándar (s)	Varianza (s ²)
65	751.2626	550.8312	303414.9689
Dato mínimo	Dato máximo	Rango	Coficiente V.
0.0000	2053.0000	2053.0000	73.3207
Mediana			
659.8929			

CLASES	LRI	LRS	Marca De Clase	Frec.	Frec. R.	Frec. A.	Frec. R. A.
* 1	[0.0000	293.28)	146.6429	19	29.231 %	19	29.231 %
2	[293.28	586.57)	439.9286	12	18.462 %	31	47.692 %
3	[586.57	879.85)	733.2143	6	9.231 %	37	56.923 %
4	[879.85	1173.14)	1026.5000	14	21.538 %	51	78.462 %
5	[1173.14	1466.42)	1319.7857	6	9.231 %	57	87.692 %
6	[1466.42	1759.71)	1613.0714	4	6.154 %	61	93.846 %
7	[1759.71	2053.00)	1906.3571	4	6.154 %	65	100.000 %



GRAFICA 1

Representa la distribución de los valores de la concentración de ppm de ion flúor de los dentífricos en general, donde el intervalo 1 es el que presentó mayor frecuencia.

Se agruparon las pastas dentales según la compañía productora que las fabrica obteniendo los siguientes resultados:

COMPAÑÍA: SMITHKLINE BEECHAM MÉXICO S.A. DE C.V.

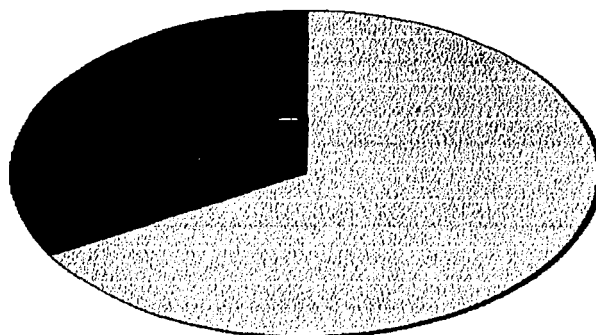
Los resultados se obtuvieron al distribuir las concentraciones de ppm de ion flúor y al dividirse en clases. Se muestran en la tabla 5 y en la gráfica 2.

TABLA 5 SMITHKLINE BEECHAM MÉXICO S.A. DE C.V. EN PPM

Datos	Media	Desviación estándar (s)	Varianza (s ²)
3	906.6667	92.3760	8533.3333
Dato mínimo	Dato máximo	Rango	Coefficiente V.
760.0000	1000.0000	240.0000	10.1885
Mediana			
940.0000			

CLASES	LRI	LRS	Marca De Clase	Frec.	Frec. R.	Frec. A.	Frec. R. A.
1	[760.00	840.00)	800.0000	1	33.333 %	1	33.333 %
2	[840.00	920.00)	880.0000	0	0.000 %	1	33.333 %
* 3	[920.00	1000.00]	960.0000	2	66.667 %	3	100.000 %

* Intervalo(s) modal(es)



■	Clase 1: 33.33%
□	Clase 2: 0.00%
▨	Clase 3: 66.67%

GRAFICA 2

Representa la distribución de los valores de la concentración de ppm de ion flúor de los dentífricos la compañía Smithkline Beecham México S.A. de C.V., donde el intervalo 1 es el que presentó mayor frecuencia.

COMPAÑÍA: COLGATE PALMOLIVE S.A. DE C.V

Los resultados se obtuvieron al distribuir las concentraciones de ppm de ion flúor y al dividirse en clases. Se muestran en la tabla 6 y en la gráfica 3.

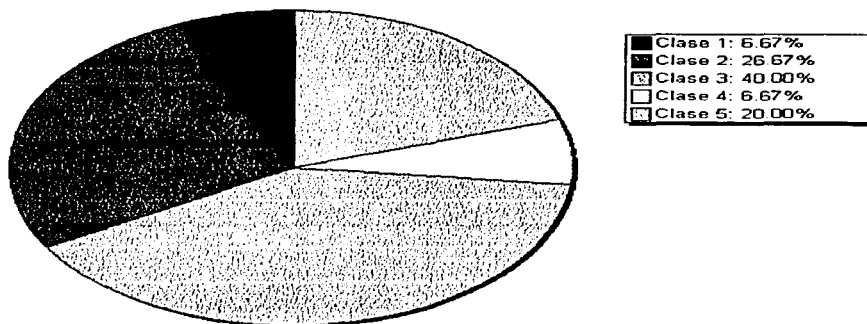
TABLA 6 COLGATE PALMOLIVE S.A. DE C.V. EN PPM

Datos	Media	Desviación estándar (s)	Varianza (s ²)
15	1053.8733	502.0814	252085.7192

Dato mínimo	Dato máximo	Rango	Coficiente V.
0.0000	2053.0000	2053.0000	47.6415

Mediana
992.2833

CLASES	LRI	LRS	Marca De Clase	Frec.	Frec. R.	Frec. A.	Frec. R. A.
1	[0.00	410.60)	205.3000	1	6.667 %	1	6.667 %
2	[410.60	821.20)	615.9000	4	26.667 %	5	33.333 %
* 3	[821.20	1231.80)	1026.5000	6	40.000 %	11	73.333 %
4	[1231.8	1642.40)	1437.1000	1	6.667 %	12	80.000 %
5	[1642.40	2053.00]	1847.7000	3	20.000 %	15	100.000 %

**GRAFICA 3**

Representa la distribución de los valores de la concentración de ppm de ion flúor de los dentífricos de la compañía Colgate Palmolive S.A. de C.V., donde el intervalo 1 es el que presentó mayor frecuencia.

COMPAÑÍA: PROCTER & GAMBLE

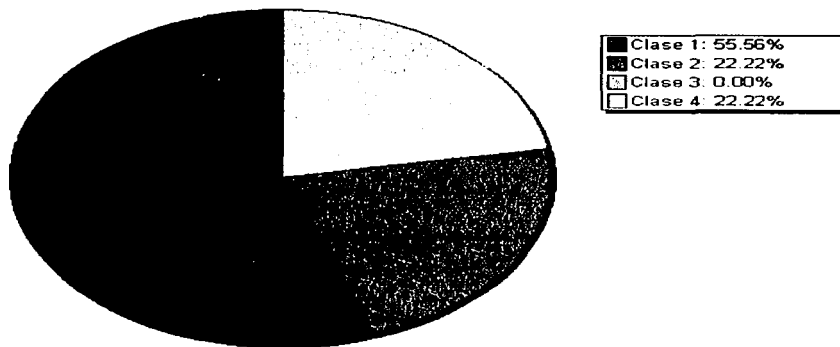
Los resultados se obtuvieron al distribuir las concentraciones de ppm de ion flúor y al dividirse en clases. Se muestran en la tabla 7 y en la gráfica 4.

TABLA 7 PROCTER & GAMBLE EN PPM

Datos	Media	Desviación estándar (s)	Varianza (s ²)
9	1216.6667	380.7887	145000.0000
Dato mínimo	Dato máximo	Rango	Coefficiente V.
800.0000	2000.0000	1200.0000	31.2977
Mediana			
270.0000			

CLASES	LRI	LRS	Marca De Clase	Frec.	Frec. R.	Frec. A.	Frec. R. A.
* 1	[800.00	1100.00)	950.0000	5	55.556 %	5	55.556 %
2	[1100.00	1400.00)	1250.0000	2	22.222 %	7	77.778 %
3	[1400.00	1700.00)	1550.0000	0	0.000 %	7	77.778 %
4	[1700.00	2000.00]	1850.0000	2	22.222 %	9	100.000 %

* Intervalo(s) modal(es)

**GRÁFICA 4**

Representa la distribución de los valores de la concentración de ppm de ion flúor de los dentífricos de la compañía Procter & Gamble, donde el intervalo 1 es el que presentó mayor frecuencia.

COMPAÑÍA: CORPORACIÓN TROPICAL

Los resultados se obtuvieron al distribuir las concentraciones de ppm de ion flúor y al dividirse en clases. Se muestran en la tabla 8 y en la gráfica 5.

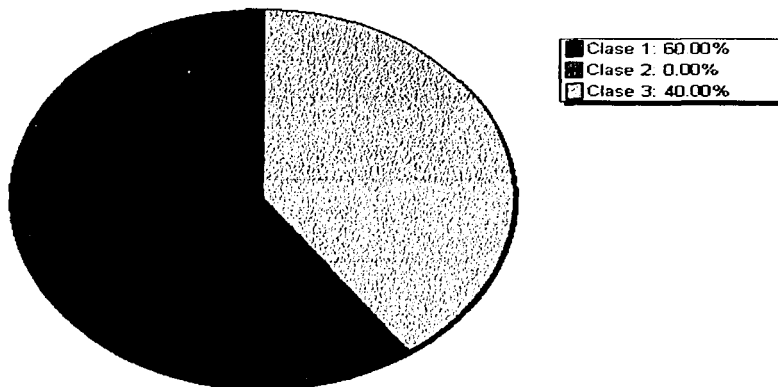
TABLA 8 CORPORACIÓN TROPICAL EN PPM

Datos	Media	Desviación estándar (s)	Varianza (s ²)
5	614.4667	364.4181	132800.5333
Dato mínimo	Dato máximo	Rango	Coefficiente V.
182.0000	1180.0000	998.0000	59.3064

Mediana
732578786286.0000

CLASES	LRI	LRS	Marca De Clase	Frec.	Frec. R.	Frec. A.	Frec. R. A.
* 1	[182.00	514.66)	348.3333	3	60.000 %	3	60.000 %
2	[514.66	847.33)	681.0000	0	0.000 %	3	60.000 %
3	[847.33	1180.00]	1013.6667	2	40.000 %	5	100.000 %

* Intervalo(s) modal(es)



GRÁFICA 5

Representa la distribución de los valores de la concentración de ppm de ion flúor de los dentífricos de la compañía Corporación Tropical, donde el intervalo 1 es el que presentó mayor frecuencia.

COMPAÑÍA: GLAXO WELLCOME

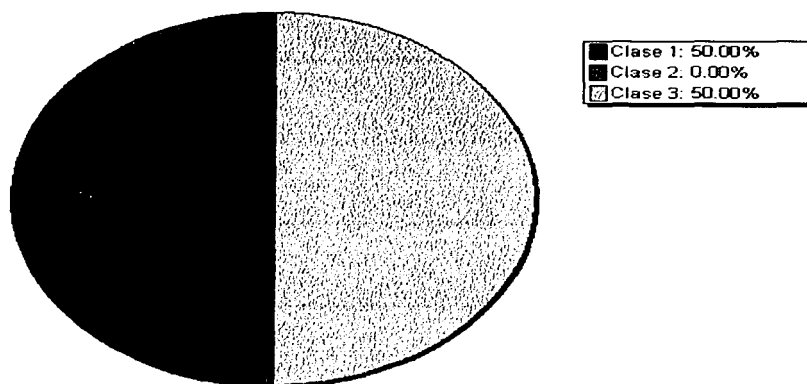
Los resultados se obtuvieron al distribuir las concentraciones de ppm de ion flúor y al dividirse en clases. Se muestran en la tabla 9 y en la gráfica 6.

TABLA 9 GLAXO WELLCOME EN PPM

Datos 4	Media 192.0000	Desviación estándar (s) 141.6433	Varianza (s ²) 20062.8148
Dato mínimo 8.0000	Dato máximo 376.0000	Rango 368.0000	Coefficiente V. 73.7725
Mediana 122.6667			

CLASES	LRI	LRS	Marca De Clase	Frec.	Frec. R.	Frec. A.	Frec. R. A.
* 1	[8.00	130.66)	69.3333	2	50.000 %	2	50.000 %
2	[130.66	253.33)	192.0000	0	0.000 %	2	50.000 %
* 3	[253.33	376.00]	314.6667	2	50.000 %	4	100.000 %

Intervalo(s) modal(es)

**GRÁFICA 6**

Representa la distribución de los valores de la concentración de ppm de ion flúor de los dentífricos de la compañía Corporación Tropical, donde el intervalo 1 es el que presentó mayor frecuencia.

COMPAÑÍA: LG CHEMICAL Ltd.

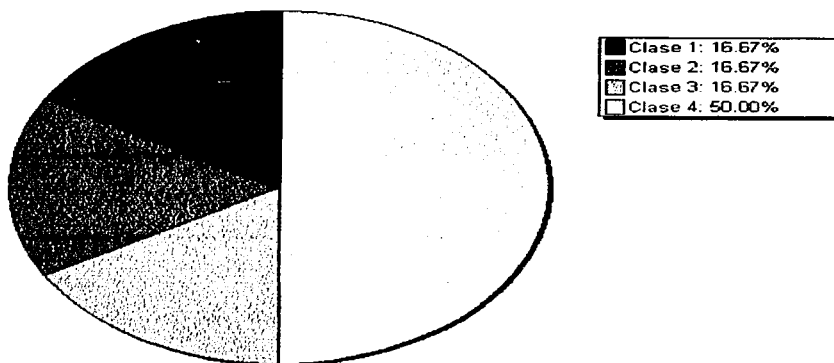
Los resultados se obtuvieron al distribuir las concentraciones de ppm de ion flúor y al dividirse en clases. Se muestran en la tabla 10 y en la gráfica 7.

TABLA 10 LG CHEMICAL Ltd. EN PPM

Datos	Media	Desviación estándar (s)	Varianza (s ²)
6	318.7500	151.1569	22848.4000
Dato mínimo	Dato máximo	Rango	Coefficiente V.
20.0000	498.0000	478.0000	47.4218
Mediana			
378.5000			

CLASES LRI	LRS	Marca De Clase	Frec.	Frec. R.	Frec. A.	Frec. R. A.
1 [20.00	139.50)	79.7500	1	16.667 %	1	16.667 %
2 [139.50	259.00)	199.2500	1	16.667 %	2	33.333 %
3 [259.00	378.50)	318.7500	1	16.667 %	3	50.000 %
* 4 [378.50	498.00]	438.2500	3	50.000 %	6	100.000 %

* Intervalo(s) modal(es)

**GRÁFICA 7**

Representa la distribución de los valores de la concentración de ppm de ion flúor de los dentífricos de la compañía LG Chemical Ltd., donde el intervalo 1 es el que presentó mayor frecuencia

COMPañÍA: CARTER WALLACE

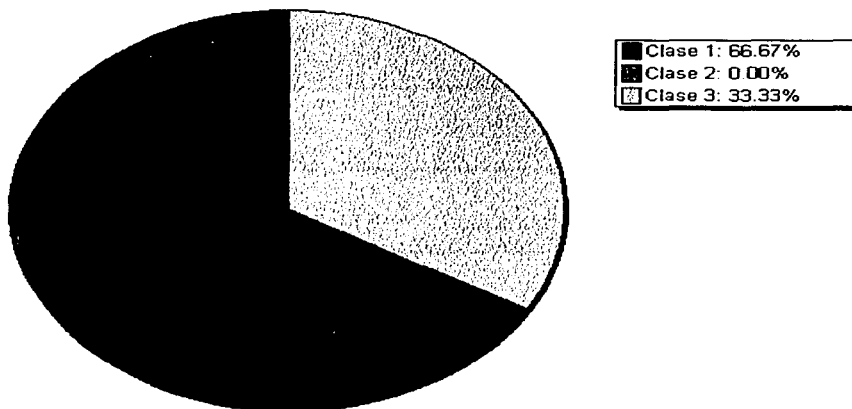
Los resultados se obtuvieron al distribuir las concentraciones de ppm de ion flúor y al dividirse en clases. Se muestran en la tabla 11 y en la gráfica 8.

TABLA 11 CARTER WALLACE EN PPM

Datos	Media	Desviación estándar (s)	Varianza (s ²)
3	366.5556	299.4523	89671.7037
Dato mínimo	Dato máximo	Rango	Coefficiente V.
64.0000	842.0000	778.0000	81.6936
Mediana			
194.5000			

CLASES	LRI	LRS	Marca De Clase	Frec.	Frec. R.	Frec. A.	Frec. R.A.
* 1	[64.00	323.33)	193.6667	2	66.667 %	2	66.667%
2	[323.33	582.66)	453.0000	0	0.000 %	2	66.667%
3	[582.66	842.00]	712.3333	1	33.333 %	3	100.000%

* Intervalo(s) modal(es)



GRÁFICA 8

Representa la distribución de los valores de la concentración de ppm de ion flúor de los dentífricos de la compañía Carter Wallace, donde el intervalo 1 es el que presentó mayor frecuencia.

OTRAS COMPAÑÍAS

Los resultados se obtuvieron al distribuir las concentraciones de ppm de ion flúor y al dividirse en clases. Se muestran en la tabla 12 y en la gráfica 9.

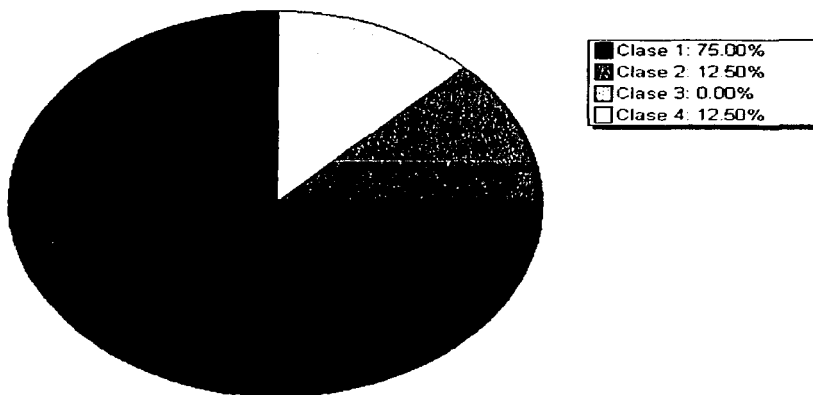
TABLA 12 OTRAS COMPAÑÍAS EN PPM

Datos	Media	Desviación estándar (s)	Varianza (s ²)
8	108.5000	115.9914	13454.0000
Dato mínimo	Dato máximo	Rango	Coefficiente V.
0.0000	434.0000	434.0000	106.9045

Mediana
72.3333

CLASES	LRI	LRS	Marca De Clase	Frec.	Frec. R.	Frec. A.	Frec. R. A.
* 1	[0.00	108.50)	54.2500	6	75.000 %	6	75.000 %
2	[108.50	217.00)	162.7500	1	12.500 %	7	87.500 %
3	[217.00	325.50)	271.2500	0	0.000 %	7	87.500 %
4	[325.50	434.00]	379.7500	1	12.500 %	8	100.000 %

* Intervalo(s) modal(es)



GRÁFICA 9

Representa la distribución de los valores de la concentración de ppm de ion flúor de los dentífricos de las compañías que fabrican menos de tres productos., donde el intervalo 1 es el que presentó mayor frecuencia.

COMPAÑÍA: GUILLETE ORAL CARE INC.

Los resultados se obtuvieron al distribuir las concentraciones de ppm de ion flúor y al dividirse en clases. Se muestran en la tabla 13 y en la gráfica 10.

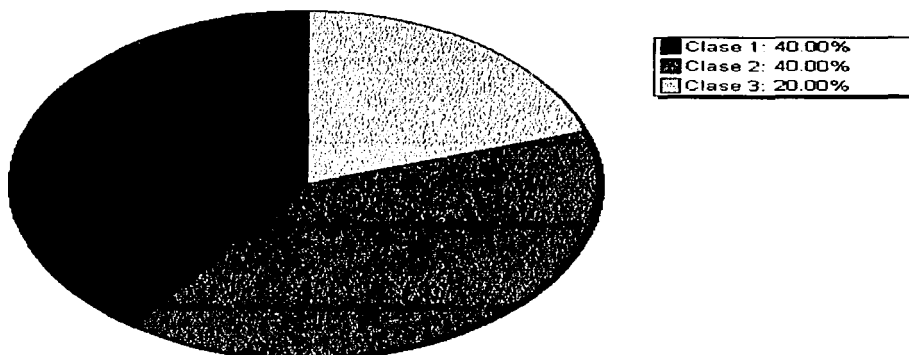
TABLA 13 GUILLETE ORAL CARE INC. EN PPM

Datos	Media	Desviación estándar (s)	Varianza (s ²)
5	528.5000	322.1141	103757.5000
Dato mínimo	Dato máximo	Rango	Coefficiente V.
28.0000	1183.0000	1155.0000	60.9487

Mediana
509.2500

CLASES	LRI	LRS	Marca De Clase	Frec.	Frec. R.	Frec. A.	Frec. R. A.
* 1	[28.00	413.00)	220.5000	2	40.000 %	2	40.000 %
* 2	[413.00	798.00)	605.5000	2	40.000 %	4	80.000 %
3	[798.00	1183.00]	990.5000	1	20.000 %	5	100.000 %

* Intervalo(s) modal(es)

**GRÁFICA 10**

Representa la distribución de los valores de la concentración de ppm de ion flúor de los dentífricos de la compañía Guillete Oral Care INC., donde el intervalo 1 es el que presentó mayor frecuencia.

COMPAÑÍA: STAFFORD MILLER

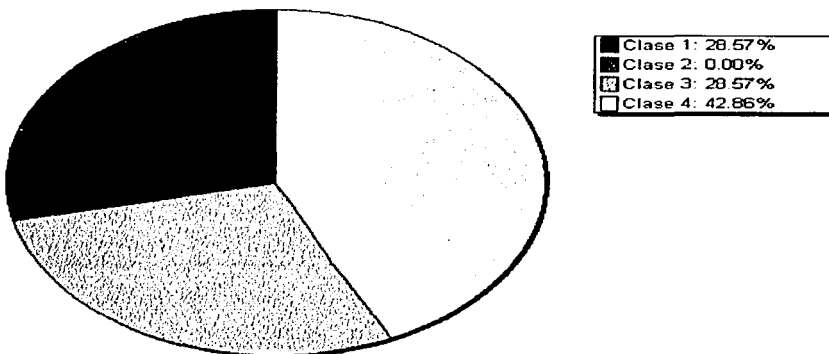
Los resultados se obtuvieron al distribuir las concentraciones de ppm de ion flúor y al dividirse en clases. Se muestran en la tabla 14 y en la gráfica 11.

TABLA 14 STAFFORD MILLER EN PPM

Datos	Media	Desviación estándar (s)	Varianza (s ²)
7	948.7500	541.4371	293154.1667
Dato mínimo	Dato máximo	Rango	Coefficiente V.
0.0000	1610.0000	1610.0000	57.0685
Mediana			
1106.8750			

CLASES	LRI	LRS	Marca De Clase	Frec.	Frec. R.	Frec. A.	Frec. R. A.
1	0.00	402.50)	201.2500	2	28.571 %	2	28.571 %
2	402.50	805.00)	603.7500	0	0.000 %	2	28.571 %
3	805.00	1207.50)	1006.2500	2	28.571 %	4	57.143 %
* 4	1207.50	1610.00]	1408.7500	3	42.857 %	7	100.000 %

* Intervalo(s) modal(es)



GRÁFICA 11

Representa la distribución de los valores de la concentración de ppm de ion flúor de los dentífricos de la compañía Stafford Miller., donde el intervalo 1 es el que presentó mayor frecuencia.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

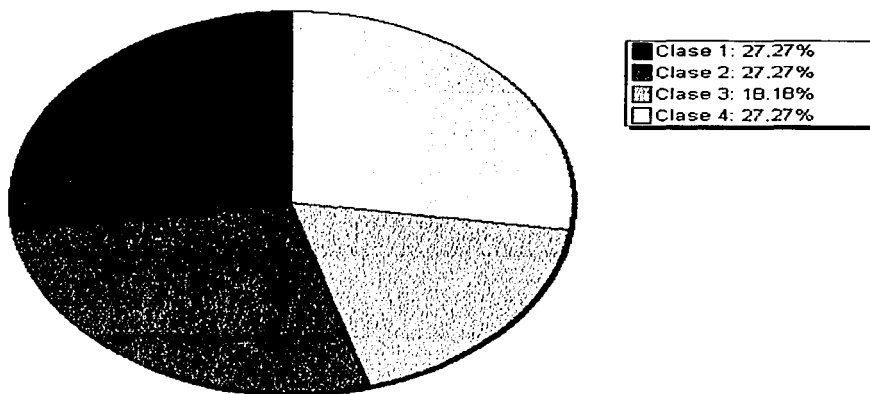
En el mercado existen diferentes tipo de dentífricos infantiles, los resultados de estos productos se obtuvieron al distribuir las concentraciones de ppm de ion flúor y al dividirse en clases. Se muestran en la tabla 15 y en la gráfica 12.

TABLA 15 DENTÍFRICOS INFANTILES EN PPM

Datos	Media	Desviación estándar (s)	Varianza (s ²)	
11	563.3977	349.8086	122366.0557	
Dato mínimo	Dato máximo	Rango	Coeficiente V.	
0.0000	1153.0000	1153.0000	62.0891	
Mediana				
528.4583				

CLASES	LRI	LRS	Marca De Clase	Frec.	Frec. R.	Frec. A.	Frec. R. A.
* 1	[0.00	288.25)	144.1250	3	27.273 %	3	27.273 %
* 2	[288.25	576.50)	432.3750	3	27.273 %	6	54.545 %
3	[576.50	864.75)	720.6250	2	18.182 %	8	72.727 %
* 4	[864.75	1153.00]	1008.8750	3	27.273 %	11	100.000 %

- Intervalo(s) modal(es)



GRÁFICA 12

Representa la distribución de los valores de la concentración de ppm de ion flúor de los dentífricos de los dentífricos infantiles, donde el intervalo 1 es el que presentó mayor frecuencia.

Se dividieron también en grupos por el lugar en el que fueron fabricados así se clasificaron en Dentífricos Nacionales e Importados.

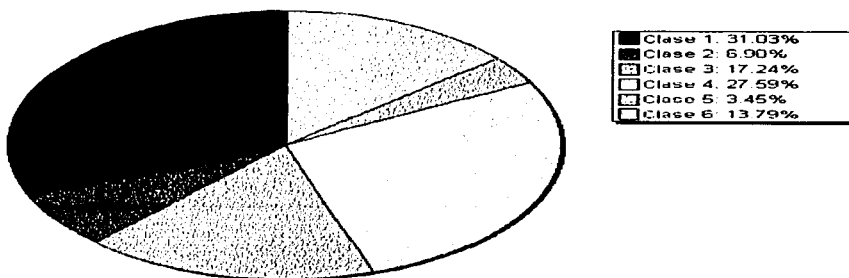
Los resultados se obtuvieron al distribuir las concentraciones de ppm de ion flúor y al dividirse en clases. Se muestran en la tabla 16 y en la gráfica 13.

TABLA 16 DENTÍFRICOS NACIONALES EN PPM

Datos	Media	Desviación estándar (s)	Varianza (s ²)
29	879.0144	599.1828	359020.0606
Dato mínimo	Dato máximo	Rango	Coefficiente V.
0.0000	2053.0000	2053.0000	68.1653
Mediana			
923.8500			

CLASES	LRI	LRS	Marca De Clase	Frec.	Frec. R.	Frec. A.	Frec. R. A.
* 1	[0.00	342.16)	171.0833	9	31.034 %	9	31.034 %
2	[342.16	684.33)	513.2500	2	6.897 %	11	37.931 %
3	[684.33	1026.50)	855.4167	5	17.241 %	16	55.172 %
4	[1026.50	1368.66)	1197.5833	8	27.586 %	24	82.759 %
5	[1368.66	1710.83)	1539.7500	1	3.448 %	25	86.207 %
6	[1710.83	2053.00]	1881.9167	4	13.793 %	29	100.000 %

Intervalo(s) modal(es)



GRÁFICA 13

Representa la distribución de los valores de la concentración de ppm de ion flúor de los dentífricos de los dentífricos Nacionales, donde el intervalo 1 es el que presentó mayor frecuencia.

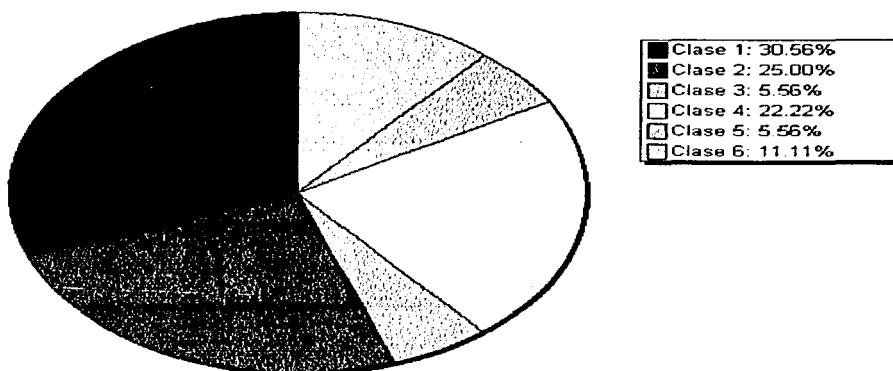
Los resultados se obtuvieron al distribuir las concentraciones de ppm de ion flúor y al dividirse en clases. Se muestran en la tabla 17 y en la gráfica 14.

TABLA 17 DENTÍFRICOS IMPORTADOS EN PPM

Datos	Media	Desviación estándar (s)	Varianza (s ²)
36	618.6574	461.7448	213208.2253
Dato mínimo	Dato máximo	Rango	Coefficiente V.
0.0000	1610.0000	1610.0000	74.6366
Mediana			
477.0370			

CLASES	LRI	LRS	Marca De Clase	Frec.	Frec. R.	Frec. A	Frec. R. A.
* 1	[0.00	268.33)	134.1667	11	30.556 %	11	30.556 %
2	[268.33	536.66)	402.5000	9	25.000 %	20	55.556 %
3	[536.66	805.00)	670.8333	2	5.556 %	22	61.111 %
4	[805.00	1073.33)	939.1667	8	22.222 %	30	83.333 %
5	[1073.33	1341.66)	1207.5000	2	5.556 %	32	88.889 %
6	[1341.66	1610.00]	1475.8333	4	11.111 %	36	100.000 %

* Intervalo(s) modal(es)



GRÁFICA 14

Representa la distribución de los valores de la concentración de ppm de ion flúor de los dentífricos de los dentífricos Nacionales, donde el intervalo 1 es el que presentó mayor frecuencia.

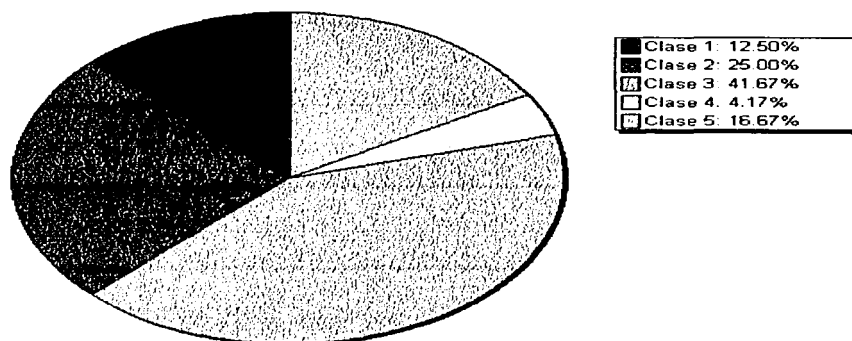
Los dentífricos generales también se agruparon por tener o no el sello de la Asociación Dental Mexicana (ADM)

Los resultados se obtuvieron al distribuir las concentraciones de ppm de ion flúor y al dividirse en clases. Se muestran en la tabla 18 y en la gráfica 15.

TABLA 18 DENTÍFRICOS QUE TIENEN EL SELLO DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA (ADM) EN PPM

Datos	Media	Desviación estándar (s)	Varianza (s ²)				
24	975.1750	503.7904	253804.8028				
Dato mínimo	Dato máximo	Rango	Coefficiente V.				
0.0000	2053.0000	2053.0000	51.6615				
Mediana 944.3800							
CLASES	LRI	LRS	Marca De Clase	Frec.	Frec. R.	Frec. A.	Frec. R. A.
1	[0.00	410.60)	205.3000	3	12.500 %	3	12.500 %
2	[410.60	821.20)	615.9000	6	25.000 %	9	37.500 %
* 3	[821.20	1231.80)	1026.5000	10	41.667 %	19	79.167 %
4	[1231.80	1642.40)	1437.1000	1	4.167 %	20	83.333 %
5	[1642.40	2053.00]	1847.7000	4	16.667 %	24	100.000 %

* Intervalo(s) modal(es)



GRÁFICA 15

Representa la distribución de los valores de la concentración de ppm de ion flúor de los dentífricos de los dentífricos que tienen el sello de la ADM, donde el intervalo 1 es el que presentó mayor frecuencia.

Los resultados se obtuvieron al distribuir las concentraciones de ppm de ion flúor y al dividirse en clases. Se muestran en la tabla 19 y en la gráfica 16:

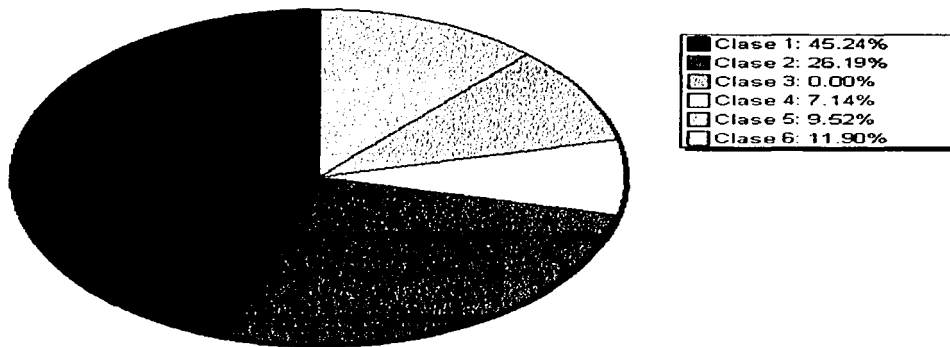
TABLA 19 DENTÍFRICOS SIN SELLO DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA (ADM) EN PPM

Datos	Media	Desviación estándar (s)	Varianza (s ²)
42	540.1587	508.3238	258393.0636
Dato mínimo	Dato máximo	Rango	Coefficiente V.
0.0000	1660.0000	1660.0000	94.1064

Mediana
326.9697

CLASES	LRI	LRS	Marca De Clase	Frec.	Frec. R.	Frec. A.	Frec. R. A.
* 1	[0.00	276.66)	138.3333	19	45.238 %	19	45.238 %
2	[276.66	553.33)	415.0000	11	26.190 %	30	71.429 %
3	[553.33	830.00)	691.6667	0	0.000 %	30	71.429 %
4	[830.00	1106.66)	968.3333	3	7.143 %	33	78.571 %
5	[1106.66	1383.33)	1245.0000	4	9.524 %	37	88.095 %
6	[1383.33	1660.00]	1521.6667	5	11.905 %	42	100.000 %

* Intervalo(s) modal(es)



GRÁFICA 16

Representa la distribución de los valores de la concentración de ppm de ion flúor de los dentífricos de los dentífricos que tienen el sello de la ADM, donde el intervalo 1 es el que presentó mayor frecuencia.

13. ANEXOS

TABLA 20
RESULTADOS DE LOS DENTÍFRICOS

NOMBRE	PPM DE ION FLÚOR ENCONTRADO
Crest Blancura Fresca	1000 ppm
Crest Ultramenta	1000 ppm
Crest Ultralimpieza	800 ppm
Crest Ultra Fresca Gel	2000 ppm
Crest Multiprotección	2000 ppm
Crest Fresca Rica	1333 ppm
Crest Complete Menta	1000 ppm
Crest Sparkle	1000 ppm
Crest Multicare	1197 ppm
Aqua Fresh Triple Protección	760 ppm
Aqua Fresh Sensitive	1000 ppm
Aqua Fresh Whitening	1000 ppm
Lucky Kids	20 ppm
Lucky Mint	498 ppm
Lucky Start	462 ppm
Lucky White	332 ppm
Lucky Mint Suave	239 ppm
Dental Care Yerbabuena	1140 ppm
Dental Care original	1180 ppm
Ultra White	0 ppm
Ultra White Blanqueadora	434 ppm
Crema Dental "Comercial Mexicana"	81 ppm
Pasta Dental Gigante Sabor Menta	207 ppm
Pasta Dental Gigante Con Bicarbonato de Sodio	182 ppm

NOMBRE	PPM DE ION FLÚOR ENCONTRADO
Oral B Dientes Sensibles Original	28 ppm
Oral B Dientes Sensibles y Flúor	1183 ppm
Oral B Tutti Frutti	437 ppm
Oral B Bubble Gum	376 ppm
PRO Bubble Gum	523 ppm
Perioxidin	8 ppm
Fluoxylil	59 ppm
Dentsiblen	376 ppm
Periodentyl	316 ppm
Colgate Frescura Confiable	1660 ppm
Colgate Total	1760 ppm
Colgate Máxima Protección	716 ppm
Colgate Fresh Stripe	2053 ppm
Colgate Sensation Whitening	0 ppm
Colgate Doble Frescura	1113 ppm
Colgate Bicarbonato de Sodio	1133 ppm
Colgate Formula Antisarro	1217 ppm
Colgate Sensitive	1504 ppm
Colgate Junior Estrellitas	1136 ppm
Colgate Huellitas de Sabor	1153 ppm
Colgate Pokemon	886 ppm
Colgate Barney	730 ppm
Colgate Barbie	803 ppm
Freska-ra	450 ppm
Close up	0 ppm
Sensodyne extrawhitening	121 ppm
Sensodyne Antisarro	1010 ppm
Sensodyne Original	0 ppm
Sensodyne Menta	1015 ppm
Sensodyne Gel	1573 ppm



NOMBRE	PPM DE ION FLÚOR ENCONTRADO
Sensodyne Flúor Sels Mineraux	1610 ppm
Parodontax	803 ppm
Sanogyl Kaps	450 ppm
Signal Plus Hexedrine& Flúor	0 ppm
Dental Plus	121 ppm
Bamboo Salt	448 ppm
Propoleo	109 ppm
Nacar Blanco Menta	96 ppm
Nacar Blanco Blanqueador Dental	64 ppm
Nacar Blanco Dientes Sensibles	842 ppm
Dinosaurio	0 ppm

TABLA 21
DENTÍFRICOS POR COMPAÑÍAS

SMITHKLINE BEECHAM MEXICO S.A. DE C.V.

NOMBRE	PPM DE ION FLÚOR ENCONTRADO
Aqua Fresh Triple Protección	760 ppm
Aqua Fresh Sensitive	1000 ppm
Aqua Fresh Whitening	1000 ppm

COLGATE PALMOLIVE S.A. DE C.V

NOMBRE	PPM DE FLÚOR ENCONTRADO
Colgate Frescura Confiable	1660 ppm
Colgate Total	1760 ppm
Colgate Máxima Protección	716 ppm
Colgate Fresh Stripe	2053 ppm
Colgate Sensation Whitening	0 ppm



NOMBRE	PPM DE ION FLÚOR ENCONTRADO
Colgate Doble Frescura	1113 ppm
Colgate Bicarbonato de Sodio	1133 ppm
Colgate Formula Antisarro	1217 ppm
Colgate Sensitive	1504 ppm
Colgate Junior Estrellitas	1136 ppm
Colgate Huellitas de Sabor	1153 ppm
Colgate Pokemon	886 ppm
Colgate Barney	730 ppm
Colgate Barbie	803 ppm
Freska-ra	450 ppm

PROCTER & GAMBLE

NOMBRE	PPM DE ION FLÚOR ENCONTRADO
Crest Blancura Fresca	1000 ppm
Crest Ultramenta	1000 ppm
Crest Ultralimpieza	800 ppm
Crest Ultra Fresca Gel	2000 ppm
Crest Multiprotección	2000 ppm
Crest Fresca Rica	1333 ppm
Crest Complete Menta	1000 ppm
Crest Sparkle	1000 ppm
Crest Multicare	1197 ppm

CORPORACIÓN TROPICAL

NOMBRE	PPM DE ION FLÚOR ENCONTRADO
Dental Plus	305 ppm
Pasta Dental Gigante Sabor Menta	207 ppm

NOMBRE	PPM DE ION FLÚOR ENCONTRADO
Pasta Dental Gigante Con Bicarbonato de Sodio	182 ppm
Dental Care Yerbabuena	1140 ppm
Dental Care original	1180 ppm

GLAXO WELLCOME

NOMBRE	PPM DE ION FLÚOR ENCONTRADO
Perioxidin	8 ppm
Fluoxyl	59 ppm
Dentsiblen	376 ppm
Periodentyl	316 ppm

LG CHEMICAL Ltd.

NOMBRE	PPM DE ION FLÚOR ENCONTRADO
Bamboo Salt	448 ppm
Lucky Kids	20 ppm
Lucky Mint	498 ppm
Lucky Start	462 ppm
Lucky White	332 ppm
Lucky Mint Suave	239 ppm

OTRAS COMPAÑÍAS

NOMBRE	PPM DE ION FLÚOR ENCONTRADO
Ultra White	0 ppm
Ultra White Blanqueadora	434 ppm

NOMBRE	PPM DE ION FLÚOR ENCONTRADO
Crema Dental "Comercial Mexicana"	81 ppm
Close up	0 ppm
Sanogyl Kaps	64 ppm
Signal Plus Hexedrine& Flúor	29 ppm
Propoleo	109 ppm
Dinosaurio	0 ppm

CARTER WALLACE

NOMBRE	PPM DE ION FLÚOR ENCONTRADO
Nacar Blanco Menta	96 ppm
Nacar Blanco Blanqueador Dental	64 ppm
Nacar Blanco Dientes Sensibles	842 ppm

GILLETTE ORAL CARE INC.

NOMBRE	PPM DE IONFLÚOR ENCONTRADO
Oral B Dientes Sensibles Original	28 ppm
Oral B Dientes Sensibles y Flúor	1183 ppm
Oral B Tutti Frutti	437 ppm
Oral B Bubble Gum	376 ppm
PRO Bubble Gum	523 ppm

STAFFORD MILLER

NOMBRE	PPM DE ION FLÚOR ENCONTRADO
Sensodyne extrawhitening	121 ppm
Sensodyne Antisarro	1010 ppm

NOMBRE	PPM DE ION FLÚOR ENCONTRADO
Sensodyne Original	0 ppm
Sensodyne Menta	1015 ppm
Sensodyne Gel	1573 ppm
Sensodyne Flúor Sels Mineraux	1610 ppm
Parodontax	1390 ppm

TABLA 22

RESULTADOS DE LOS DENTÍFRICOS INFANTILES

NOMBRE	PPM DE ION FLÚOR ENCONTRADO
Lucky Kids	20 ppm
Oral B Tutti Frutti	437 ppm
Oral B Bubble Gum	376 ppm
PRO Bubble Gum	523 ppm
Fluoxyl	59 ppm
Colgate Junior Estrellitas	1136 ppm
Colgate Huellitas de Sabor	1153 ppm
Colgate Pokemon	886 ppm
Colgate Barney	730 ppm
Colgate Barbie	803 ppm
Dinosaurio	0 ppm

TABLA 23

**RESULTADOS DE LOS DENTÍFRICOS DE ORIGEN
NACIONAL**

NOMBRE	PPM DE ION FLUOR ENCONTRADO
Colgate Frescura Confiable	1660 ppm
Colgate Total	1760 ppm
Colgate Máxima Protección	716 ppm
Colgate Fresh Stripe	2053 ppm
Colgate Sensation Whitening	0 ppm
Colgate Doble Frescura	1113 ppm
Colgate Bicarbonato de Sodio	1133 ppm
Colgate Formula Antisarro	1217 ppm
Colgate Junior Estrellitas	1136 ppm
Colgate Huellitas de Sabor	1153 ppm
Colgate Pokemon	886 ppm
Colgate Barney	730 ppm
Colgate Barbie	803 ppm
Freska-ra	450 ppm
Crest Ultra Fresca Gel	2000 ppm
Crest Multiprotección	2000 ppm
Crest Fresca Rica	1333 ppm
Crest Ultramenta	1000 ppm
Dental Care Yerbabuena	1140 ppm
Dental Care original	1180 ppm
Ultra White	0 ppm
Ultra White Blanqueadora	434 ppm
Crema Dental "Comercial Mexicana"	81 ppm
Pasta Dental Gigante Sabor Menta	207 ppm

NOMBRE	PPM DE ION FLÚOR ENCONTRADO
Pasta Dental Gigante Con Bicarbonato de Sodio	182 ppm
Dental Plus	305 ppm
Nacar Blanco Blanqueador Dental	64 ppm
Propoleo	109 ppm

TABLA 24

RESULTADOS DE LOS DENTÍFRICOS IMPORTADOS

NOMBRE	PPM DE ION FLÚOR ENCONTRADO
Crest Blancura Fresca	1000 ppm
Crest Ultralimpieza	800 ppm
Crest Complete Menta	1000 ppm
Crest Sparkle	1000 ppm
Crest Multicare	1197 ppm
Lucky Kids	20 ppm
Lucky Mint	498 ppm
Lucky Start	462 ppm
Lucky White	332 ppm
Lucky Mint Suave	239 ppm
Aqua Fresh Triple Protección	760 ppm
Aqua Fresh Sensitive	1000 ppm
Aqua Fresh Whitening	1000 ppm
Oral B Dientes Sensibles Original	28 ppm
Oral B Dientes Sensibles y Flúor	1183 ppm
Oral B Tutti Frutti	437 ppm
Oral B Bubble Gum	376 ppm
PRO Bubble Gum	523 ppm

NOMBRE	PPM DE ION FLÚOR ENCONTRADO
Perioxidin	8 ppm
Fluoxylil	59 ppm
Dentsiblen	376 ppm
Periodentyl	316 ppm
Colgate Sensitive	1504 ppm
Close up	0 ppm
Sensodyne extrawhitening	121 ppm
Sensodyne Antisarro	1010 ppm
Sensodyne Original	0 ppm
Sensodyne Menta	1015 ppm
Sensodyne Gel	1573 ppm
Sensodyne Flúor Sels Mineraux	1610 ppm
Parodontax	1390 ppm
Sanogyl Kaps	64 ppm
Signal Plus Hexedrine& Flúor	29 ppm
Bamboo Salt	448 ppm
Nacar Blanco Menta	96 ppm
Nacar Blanco Dientes Sensibles	842 ppm
Dinosaurio	0 ppm

ESTE LIBRO NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

TABLA 25

**RESULTDOS DE LOS DENTÍFRICOS CON SELLO DE LA
ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA (ADM)**

NOMBRE	PPM DE ION FLÚOR ENCONTRADO
Crest Blancura Fresca	1000 ppm
Crest Ultramenta	1000 ppm
Crest Ultralimpieza	800 ppm
Crest Ultra Fresca Gel	2000 ppm
Crest Multiprotección	2000 ppm
Crest Fresca Rica	1333 ppm
Crest Complete Menta	1000 ppm
Aqua Fresh Triple Protección	760 ppm
<i>Aqua Fresh Sensitive</i>	<i>1000 ppm</i>
Colgate Total	1760 ppm
Colgate Máxima Protección	716 ppm
Colgate Fresh Stripe	2053 ppm
Colgate Sensation Whitening	0 ppm
Colgate Doble Frescura	1113 ppm
Colgate Bicarbonato de Sodio	1133 ppm
Colgate Formula Antisarro	1217 ppm
Colgate Junior Estrellitas	1136 ppm
Colgate Huellitas de Sabor	1153 ppm
Freska-ra	450 ppm
Colgate Pokemon	886 ppm
Colgate Barney	730 ppm
Colgate Barbie	803 ppm
Perioxidin	8 ppm
Fluoxetyl	59 ppm

TABLA 26

**RESULTADOS DE LOS DENTÍFRICOS SIN SELLO DE LA
ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA (ADM)**

NOMBRE	PPM DE ION FLÚOR ENCONTRADO
Lucky Kids	20 ppm
Lucky Mint	498 ppm
Lucky Start	462 ppm
Lucky White	332 ppm
Lucky Mint Suave	239 ppm
Dental Care Yerbabuena	1140 ppm
Dental Care original	1180 ppm
Oral B Dientes Sensibles Original	28 ppm
Oral B Dientes Sensibles y Flúor	1183 ppm
Oral B Tutti Frutti	437 ppm
PRO Bubble Gum	523 ppm
Perioxidin	8 ppm
Fluoxtyl	59 ppm
Dentsiblen	376 ppm
Periodentyl	316 ppm
Sensodyne extrawhitening	121 ppm
Sensodyne Antisarro	1010 ppm
Sensodyne Original	0 ppm
Sensodyne Menta	1015 ppm
Sensodyne Gel	1573 ppm
Sensodyne Flúor Sels Mineraux	1610 ppm
Nacar Blanco Menta	96 ppm
Nacar Blanco Blanqueador Dental	64 ppm
Nacar Blanco Dientes Sensibles	842 ppm
Ultra White	0 ppm

NOMBRE	PPM DE ION FLÚOR ENCONTRADO
Ultra White Blanqueadora	434 ppm
Crema Dental "Comercial Mexicana"	81 ppm
Pasta Dental Gigante Sabor Menta	207 ppm
Pasta Dental Gigante Con Bicarbonato de Sodio	182 ppm
Dinosaurio	0 ppm
Parodontax	1390 ppm
Sanogyl Kaps	64 ppm
Signal Plus Hexedrine & Flúor	29 ppm
Dental Plus	305 ppm
Bamboo Salt	448 ppm
Propoleo	109 ppm



14. DISCUSIÓN

El objetivo de este trabajo fue determinar la concentración de fluoruros en los diferentes dentífricos que se consumen en la Ciudad de México.

Los resultados de este estudio indican que existe una gran variabilidad en la concentración de fluoruro en las pastas dentales analizadas.

Por otra parte se ha reportado que la disminución en la prevalencia de caries ha sido paralela a la introducción del fluoruro, siendo uno de los productos mas utilizados para este fin los dentífricos fluorados.^{14, 55}

Actualmente diversos estudios han identificado que el incremento del uso de dentífricos fluorados en edades tempranas es un factor importante de riesgo para desarrollar fluorosis dental por la poca información que existe sobre su manejo adecuado y la ingesta de este producto.^{1, 3, 8, 17, 50, 56}

El desarrollo de esta lesión por pastas dentales fluoradas depende de varios factores: la cantidad de fluoruro, la duración de la exposición, el estadio de desarrollo dental y la susceptibilidad del individuo.^{8, 50}

Por lo tanto, la introducción de saborizantes en los dentífricos fluorados para niños, tiene como resultado el uso de grandes cantidades de pasta dental y la posibilidad de una ingestión inadvertida que puede causar una toxicidad aguda o crónica de flúor.^{10, 13, 50, 56}

Por lo cual debe de existir una supervisión directa de los padres durante el cepillado dental ya que el reflejo de deglución en los niños

pequeños todavía no está completamente desarrollado debido a esto casi toda la ingesta de fluoruro es absorbida, los síntomas de una toxicidad pueden variar dependiendo de la cantidad ingerida de fluoruro, la Asociación Dental Americana (ADA) recomienda no prescribir una dosis mayor a 120 mg de fluoruro a los pacientes, sin embargo esta recomendación no es aplicable ya que los dentífricos, enjuagues bucales y algunos geles contienen una cantidad de fluoruro mayor a la establecida.^{10, 13, 14}

Así mismo, cuando los dentífricos fluorados se comercializaron por vez primera la Asociación de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos (FDA) requirió que estos productos trajeran leyendas de precaución en sus empaques para el uso de niños menores de 6 años de edad, por el manejo inadecuado que se puede tener de estos productos.^{2, 11}

Hay que considerar que este producto en la actualidad es uno de los más utilizados en la población por lo que se debe de tener en cuenta no solo los beneficios que se pueden obtener; si no también los efectos adversos que pueden presentarse por su mal uso.²

En 1995, la Organización Internacional para la Estandarización requirió como máxima concentración de flúor en dentífricos 1500 ppm, por los efectos tóxicos que se pudieran presentar por el uso de estos productos.⁵⁷ Sin embargo en nuestro país no existe un Organismo o Norma que establezca la cantidad de fluoruro que deben de tener las pastas dentales, así como su adecuado manejo y las debidas leyendas de precaución que deben de traer en sus empaques.

El mal control de calidad de los dentífricos en México es desconcertante, la FDA desde 1997 pide en la orden de revisión IA 63 – 01: “No permitir el paso a los Estados Unidos de pastas dentales que se fabriquen en Inglaterra, Portugal, Italia, India, China, Brasil, Chile, **México**

y Canadá, algunos estos productos contienen cyclamates que es un compuesto prohibido en los Estados Unidos, además algunos contienen doble fluoruro en este país su uso es considerado ilegal, así como también no permiten la entrada de estos productos por el alto y variable contenido de fluoruro que presentan".⁵⁸

En México no existe ningún estudio en el que se avale la efectividad de las pastas dentales que consume la población, como los que son realizados en otros países.^{10, 13, 14}



15. CONCLUSIONES

Hay que tener en cuenta que el flúor es uno de los elementos más tóxicos, este estudio demuestra que existe una extensa variación de fluoruro en la concentración de los productos analizados, por lo tanto es necesario implementar su regulación.

Existen reportes en otros países en donde se han realizado procesos judiciales contra las compañías productoras de las pastas dentales, debido a la alta variabilidad de fluoruro y la asociación que puedan tener estos productos con el desarrollo de una fluorosis dental.

Diversos estudios demuestran que la ingesta de fluoruros por medio de dentífricos en los niños ha ido en aumento, por lo tanto la Comunidad Dental Mexicana deben de conocer tanto las concentraciones de fluoruro que se encuentran en estos productos, así como también la cantidad óptima de dentífrico que debe ser utilizada sobre todo por la población infantil dado que las pastas dentales pueden ser un factor de riesgo para desarrollar fluorosis dental.

Hay que tomar en cuenta que en México la NOM – 013 – SSA2 – 1994 establece como única medida de protección masiva contra la caries dental, la adición del ion flúor a la sal de mesa; por lo que se debe de considerar si es necesario utilizar pastas dentales que contengan fluoruro y también analizar cuál es la concentración óptima de fluoruro que los dentífricos deben de contener.

Los padres deben de tener cuidado durante la supervisión del cepillado dental porque los niños no deben de tener acceso libre a los dentífricos ya que la ingesta de fluoruro por medio de este producto debe ser controlada a través de profesionales y por disposición de esfuerzos en

la educación para la salud dental, especialmente recordando la alta efectividad de los anuncios por medios impresos y televisivos.

Así mismo, las compañías deberían de trabajar en conjunto con las diferentes Instituciones y Organizaciones del área dental para analizar los estudios de calidad de sus productos.

Por último, los Organismos deben de realizar estudios de efectividad de los dentífricos en la población Mexicana; no sólo en la ciudad de México sino en todo el país.

16. BIBLIOGRAFÍA

1. Bentley EM, Ellwood RP, Davies RM. Fluoride ingestion from toothpaste by young children. *Br Dent J* 1999; 186: 460 – 462.
2. Rock WP. Young children and fluoride toothpaste. *Br Dent J* 1994; 177: 17 – 20.
3. Holt RD, Murray JJ. Developments in fluoride toothpastes an overview. *Community Dent Health* 1997; 14: 4 – 10.
4. FDI World Dental Federation. Declaración de posición de la FDI sobre fluoruros y caries dental. *FDI world* 1995; sep/oct: 73 – 76.
5. Pang, DT, Vann WF. The use of fluoride - containing toothpastes in young children: the scientific evidence for recommending a small quantity. *Pediatric Dentistry* 1992; Nov/Dec V 14 (6): 384 – 387.
6. Shellis RP, Duckworth RM. Studies on the cariostatic mechanisms of fluoride. *International Dental Journal* 1994; 44: 263 – 273.
7. O' Mullane DM. Introduction and rationale for the use of fluoride in caries prevention. *International Dental Journal*. 1994; 44: 257 – 261.
8. Rojas – Sánchez, et. al. Fluoride intake from foods, beverages and dentrifice by young children in communities with negligibly and optimally fluoridated water: a pilot study. *Community dentistry and oral Epidemiology* 1999; 288 – 297.
9. Riordan PJ. Fluoride supplements for young children: an analysis of the literature focusing on benefits and risk. *Community Dent. Oral Epidemiol* 1999; 27: 72 – 73.
10. Shulman JD, Wells LM. Acute fluoride toxicity from ingesting home-use dental products in children, birth to 6 years of age. *J Public Health Dent* 1997; 57 (3): 150 – 8.
11. Heifetz SB, Horowitz HS. The amounts of fluoride in current fluoride therapies safety, considerations for children; *Journal of dentistry for children* 1984: July/August; 257 – 269.
12. Levy SM, Kiritsy MC, Warren JJ. Sources of fluoride intake in children. *J Public Health Dent* 1995; 55 (1): 39 – 52.

13. Mascarenhas AK, Burt BA. Fluorosis risk from early exposure to fluoride toothpaste. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998; 26: 241 – 248.
14. Levy SM, Zarei ZM. Evaluation of fluoride exposure in children; *Journal of Dentistry for children* 1991: Nov/Dec; 467 – 473.
15. Mc Daniel T. Fluoride. (Letters) *JADA* 1997; Dec vol.128.
16. Beltrán ED et al. Fluoride in toothpaste for children suggestion for change. *Pediatric Dent* 1988; May/June (10): 185 – 188.
17. Guha-Chowdhory, Drummond BK, Smillie AC. Total fluoride intake in children aged 3 to 4 years – A longitudinal study. *J. Dent. Res* 1996; 75 (7): 1451 – 1457.
18. Ibars J. Barbor, J. *Química General Moderna* 1960: 846; 178 – 181.
19. Glasser G. Dental fluorosis: a legal time bomb; *Sarasota eco, Report* 1995; 5: 2.
20. Menaker L, et al. *Bases biológicas de la caries dental*. Salvat Editores. Barcelona España 1986; 475 – 490.
21. Murray J, Rugg – Gunn AJ, Jenkins GN. *Fluoride in caries prevention*. London Butterwotl Heinemann 1991; 3er ed.
22. *Asociación Dental Americana. Terapéutica Odontológica Aceptada* 1989; 39ª ed. Panamericana: 321 – 345.
23. Seif RT. *Cariología, prevención, diagnóstico y tratamiento contemporáneo de la caries dental*. Ed. Actualidades Medicas Odontológicas Latinoamericana 1997; 1ª ed: 242 – 255.
24. Volpe A. *Dentifrices and mouthrinses; A textbook of preventive dentistry* Ed. Richard Stallard Philadelphia. Saunders 1982; 171 – 216.
25. Carison CH. et al. Distribution and excretion of radiofluoride in the human. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med* 1960; 104: 235 – 239.
26. Silverstone LN. *Caries dental*. Ed. Manual moderno México 1985; 207 – 225.
27. Whitford G. Pashley D. Fluoride absorption: the influence of gastric acidity. *Calcif tissue int* 1984; 36: 302 – 307.
28. Whitford GM. Intake and metabolism of fluoride. *Adv. Dent. Res* 1994; 8 (1): 5 – 14.

29. Gutknecht J. Waller A. Hydrofluoric and nitric and transport trough lipid bilayer membrans. *Biochim biophys acta* 1981; 644: 153 – 156.
30. Singer L, Ophaug R. Ionic and no ionic fluoride ingestion in the composition and solubility of mineralized tissues of therat. *Journal Dent. Res* 1957; 36 (3): 391 – 398.
31. Stookey GK, Crane DB, Muhler JC. Effect of molybdenum of fluoride absorption. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med* 1962; 109: 580 – 583.
32. Taves D. Electrophoretic mobility of fluoride. *Nature* 1968; 220: 582-583.
33. Whitford GM. The physicological and toxicological characteristics of fluoride. *J. Dent. Res* 1990; 69 (spec. Iss): 539 – 549.
34. Newbrunt. *Fluorides and dental caries*. Charles C Thomas Publisher 1986; third edition.
35. Hamilton IR. Effects of fluoride enzymatic regulation of bacterial carbohydrate metabolism. *Caries Res* 1977; 11(1): 262 – 291.
36. Herazo Acuña. *Ciencias Dentales*. Ecoe ediciones 1994; 1-155.
37. Herazo Acuña. *Clínica del sano en odontología*. Ecoe ediciones, Bogotá 1993: 2ª edición.
38. Norma INCONTEC no. 2028 Referencia G.C.I 185C17.20182.
39. Kirk RE. et al. *Enciclopedia de tecnología química tomo IV Cristales - Enzimas Industriales*. Editores Hispanoamericanas, México, D.F.
40. Gaillard, Nogue. *Tratado de estomatología*. Editorial Pubul; Barcelona 1985.
41. García Pradel Honorato: *Conserve usted su dentadura*. La Paz Bolivia. Impreso en Argentina 1946.
42. Mc Bride et al. *Tratado de odontopediatría*, ed. Labor, Argentina, Buenos Aires, Montevideo 1955.
43. Ocampo Álvarez Arturo. *Principios de odontología sanitaria*. Ed. Antares. Bogotá, Colombia 1958.
44. Folch Fabre. *Remedios odontológicos aceptados*. American Dental Association 1962; Edición XXVII.

45. Simón Katz et al. *Odontología Preventiva en acción*. Editorial Interamericana 1982; México, DF. 3ª edición.
46. Leverett DH. Prevalence of dental fluorosis in fluoridated and non-fluoridated communities - a preliminary investigation. *J. Public Health Dent* 1986; 46: 184 – 187.
47. Osuji OO, et al. Risk factors for dental fluorosis in a fluoridated community. *J. Dent Res* 1988; 67: 1488 – 92.
48. Ishii T, et al. The Severity of dental fluorosis in children exposed to water with a high fluoride content for various periods of time. *J. Dent Res* 1991; 70 (6): 952 – 956.
49. Sánchez J. Castellanos. Problema de fluorosis en México. *Rev. Assoc. ADM* 1992; 49 (6): 340 – 344.
50. Levy SM. et al. Sources of fluoride intake in children. *J. Public Health Dent* 1995; 58 (1): 39 – 52.
51. Lalumandier JA, Rozier GR. The prevalence and risk factors of fluorosis among patients in a pediatric dental practice. *Pediatric Dentistry* 1995; 17(1): 19-25.
52. Loyola R. et al. Bottled drink as additional sources of fluoride exposition. *Salud Púb. Méx* 1998; 40 (5): 438 – 41.
53. Espejel Maya G. Determinación de fluoruros, sacarosa y almidón en pastas dentales. Tesis de licenciatura. UNAM. FQ 1989; 32.
54. Frat MS., Ross JW. Use of Total Ionic Strength Adjustment Buffer for Electrode Determination of Fluoride in Water supplies. *Anal Chem* 1968; 40(7): 1169 – 1171.
55. Ten Cate JM. What Dental Diseases Are We Facing in the New Millennium: Some Aspects of the Research Agenda. *Caries Res* 2001; 35 (supl 1): 2 –5.
56. Ripa LW. A Critique of Topical Fluoride Methods (Dentifrices, Mouthrinses, Operator-, and Self – applied Gels) in an Era of Decreased Caries and Increased Fluorosis Prevalence. *J. Public Health Dent* 1991; 51 (1): 23 – 41.

57. Zimmer S. Caries – Preventive Effects of Fluoride Products when Used in Conjunction with Fluoride Dentifrice. Caries Res 2001; 35 (suppl 1): 18 – 21.
58. U.S. Department of Health and Human Services. Food and Drug Administration 1997; Report Number IA 63 – 01.

