



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

CONCENTRACION DE FLÚOR EN JUGOS Y NÉCTARES DE MAYOR CONSUMO EN LA CIUDAD DE MÉXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
CIRUJANA DENTISTA
P R E S E N T A :
MARÍA DEL CONSUELO GARCÍA DÍAZ

Vo.Bo.

DIRECTOR: DR. JUANCARLOS HERNÁNDEZ GUERRERO.
ASESORES: C. D. MARIA DOLORES JIMÉNEZ FARFÁN.
Q.F.B. MARIA DEL CARMEN SANSON ORTEGA
MTRO. HAROLDO ELORZA PÉREZ-TEJADA.

ESTE TRABAJO FUE FINANCIADO POR EL
PROYECTO CONACyT No. 27615-M



MÉXICO D. F.

2001



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Doy gracias a la *Universidad*, que me otorgo
el privilegio de formarme profesionalmente

Agradezco al *Dr. Juan Carlos Hernández*, por brindarme su entusiasmo, apoyo y conocimientos a lo largo de este trabajo, pero sobre todo por ser una excelente persona.

A mis asesores: *Dra. Dolores Jiménez, Dr. Haroldo Elorza y Q.F.B. María del Carmen Sanson*, mil gracias por su tiempo, apoyo, comprensión y ayuda incondicional.

Hoy, no puedes ver físicamente este logro tan anhelado por ambas, pero sabes, siempre estás presente en cada momento de mi vida y espero el día, que Dios me permita verte. Agradezco tu dedicación, amor, sacrificio y vida entera. Además de ser la persona que más admiro en el mundo, eres el más claro ejemplo de seguir adelante sin importar el tipo de obstáculo que se tenga que librar, aun sin estar presente sigues dando impulso a mi vida. Espero estés orgullosa, y que tu hija no te haya defraudado. Te amo **MADRE.**

Hermanos:

Por que permanezcamos unidos en todos los momentos de nuestras vidas. Los quiero mucho

Carlona, tu amistad es una de las mejores cosas que pudo darme la vida, gracias por existir.

Guillermo y Javier, su amistad es invaluable. Los quiero.

A mis tías. Las adoro por ser tan especiales
y ocupar un lugar muy importante en mi vida.

Primos, por mil motivos gracias, son mis hermanos.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	
2.1 Generalidades	3
2.2 Mecanismo de acción del fluoruro	5
2.3 Metabolismo del flúor	6
2.4 Fuentes de ingesta de fluoruro	8
2.5 Jugos y néctares como fuentes adicionales de fluoruro	9
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
4. JUSTIFICACIÓN	13
5. HIPÓTESIS	15
6. OBJETIVOS	
6.1 General	16
6.2 Específicos	16
7. METODOLOGÍA	17
8. RESULTADOS	25
9. DISCUSIÓN	50
10. CONCLUSIONES	53
11. BIBLIOGRAFÍA	54

INDICE DE TABLAS

	Páginas
Tabla 1. Jugos y néctares general	25
Tabla 2. Jugos en general	26
Tabla 3. Néctares en general	28
Tabla 4. Jugos y néctares presentación cartón	29
Tabla 5. Jugos presentación cartón	31
Tabla 6. Néctares presentación cartón	32
Tabla 7. Jugos y néctares presentación vidrio	34
Tabla 8. Jugos presentación vidrio	35
Tabla 9. Néctares presentación vidrio	37
Tabla 10. Jugos y néctares presentación lata	38
Tabla 11. Néctares presentación lata	40
Tabla 12. Jugos y néctares en general	45
Tabla 13. Presentación de jugos y néctares	45
Tabla 14. Sabores de jugos y néctares en general	46
Tabla 15. Marcas comerciales de jugos y néctares	47
Tabla 16. Marcas comerciales de néctares	48
Tabla 17. Marcas comerciales de jugos	49
Tabla 18. Resultados	50

INDICE DE GRAFICAS

	Páginas
Gráfica 1. Distribución de las concentraciones de flúor en jugos y néctares	25
Gráfica 2. Frecuencia de jugos y néctares de acuerdo a la concentración de flúor	26
Gráfica 3. Distribución de las concentraciones de flúor en jugos de fruta	27
Gráfica 4. Frecuencia de jugos de acuerdo a la concentración de flúor	27
Gráfica 5. Distribución de las concentraciones de flúor en néctares	28
Gráfica 6. Frecuencia de néctares de acuerdo a la concentración de flúor	28
Gráfica 7. Jugos vs Néctares	29
Gráfica 8. Distribución de las concentraciones de flúor en jugos de fruta y néctares presentación cartón	30
Gráfica 9. Frecuencia de jugos de fruta y néctares presentación cartón de acuerdo a la concentración de flúor	30
Gráfica 10. Distribución de las concentraciones de flúor en jugos de fruta presentación cartón	31
Gráfica 11. Frecuencia de jugos de fruta presentación cartón de acuerdo a la concentración de flúor	31
Gráfica 12. Distribución de las concentraciones de flúor en néctares presentación cartón	32
Gráfica 13. Frecuencia de néctares presentación cartón de acuerdo a la concentración de flúor	33
Gráfica 14. Jugos vs Néctares presentación cartón	33

Gráfica 15. Distribución de las concentraciones de flúor en jugos de fruta y néctares presentación vidrio	34
Gráfica 16. Frecuencia de jugos y néctares presentación vidrio de acuerdo a la concentración de flúor	35
Gráfica 17. Distribución de las concentraciones de flúor en jugos de fruta presentación vidrio	36
Gráfica 18. Frecuencia de jugos presentación vidrio de acuerdo a la concentración de flúor	36
Gráfica 19. Distribución de las concentraciones de flúor en néctares presentación vidrio	37
Gráfica 20. Frecuencia de néctares presentación vidrio de acuerdo a la concentración de flúor	37
Gráfica 21. Jugos vs Néctares presentación vidrio	38
Gráfica 22. Distribución de las concentraciones de flúor en jugos de fruta y néctares presentación lata	39
Gráfica 23. Frecuencia de jugos y néctares presentación vidrio de acuerdo a la concentración de flúor	39
Gráfica 24. Distribución de las concentraciones de flúor en néctares presentación lata	40
Gráfica 25. Frecuencia de néctares presentación lata de acuerdo a la concentración de flúor	40
Gráfica 26. Jugos vs Néctares presentación lata	41
Gráfica 27. Jugos vs Néctares sabor manzana	42
Gráfica 28. Sabores de jugos mas consumidos	43

Gráfica 29. Sabores de jugos mas consumidos	43
Gráfica 30. Sabores de néctares mas consumidos	44
Gráfica 31. Sabores de néctares mas consumidos	44

1. INTRODUCCIÓN

El descubrimiento del fluoruro como agente inhibidor de caries ocurrió a principios de siglo XX en la zona de las Rocallosas en los Estados Unidos. El Dr. S.S. McKay observó que los dientes de un gran número de sus pacientes estaban manchados de color café. Posteriormente notó que no sólo eran inofensivas las manchas, sino que los pacientes con dichas características, presentaban menos caries dental que aquéllos sin ellas.

En la década de 1930, las investigaciones dirigidas por el Dr. H. Trendle y Dean, determinaron un factor común que relacionaba las manchas con la reducción de caries: todos estos individuos vivieron en regiones donde el agua tenía grandes cantidades de fluoruro¹. Estudios posteriores determinaron que la dosis óptima de este elemento en el agua potable debía ser aproximadamente de una parte por millón (1 ppm)^{2, 3}.

En 1945, ciudades como Grand Rapids, Michigan y Nueva York, comenzaron a adicionar fluoruro en el suministro de agua potable en porción de 1 ppm. Antes de iniciar la fluoración, se examinó a la población residente para determinar caries, estructura ósea, y verificar el estado de los sistemas orgánicos principales. Los resultados de estos estudios y otros posteriores mostraron una reducción significativa en la caries, así como una seguridad definitiva^{1,4,5}.

Con la misma finalidad se inició la fluoración de la sal, método que empezó a utilizarse en países como Colombia, Costa Rica, Jamaica, México (desde 1993), Venezuela, Suiza, Francia y otros⁶.

En México la Norma Oficial Mexicana (NOM-040-SSA-1-1993) establece que: "La protección específica masiva de la caries dental se realiza mediante la adición de fluoruro a la sal de consumo como única vía sistémica. La sal fluorurada debe contener de 250-50 mg/kg. de ion flúor, utilizando para tal fin fluoruro de sodio o de potasio. Así mismo, se exceptúa de agregar dicho elemento, a la sal que se destina para poblaciones donde el agua de consumo humano, contenga una concentración natural óptima de 0.7 mg/l. Al efecto, el gobierno de la entidad federativa correspondiente cuidará que exista correlación en el territorio respectivo"⁷.

No obstante una fuente adicional de fluoruro para los niños de cualquier edad son los alimentos, agua envasada, bebidas y jugos consumidos de forma habitual. La concentración de

fluoruro de esas fórmulas líquidas comerciales, alimentos y jugos ha sido estudiada en países como Estados Unidos y Canadá ^{3, 8, 11, 22, 23, 28, 29, 30}

En México existen muy pocos estudios relacionados con este factor de riesgo por lo que el presente estudio, se realizó con la finalidad de conocer e identificar las concentraciones de flúor en jugos y néctares que se consumen en la Ciudad de México.

2. ANTECEDENTES

2.1 Generalidades.

El tratamiento a base fluoruro es aún la piedra angular de cualquier programa de prevención contra la caries dental⁹. El flúor se incorpora al esmalte del diente en desarrollo haciendo que sea más resistente. Cuando el diente ya se ha desarrollado, éste actúa sobre la estructura dental para prevenir la caries, ayudando a reparar las primeras fases de ésta, incluso antes de que sea visible (proceso conocido como remineralización). En la remineralización dicho elemento favorece la precipitación de los iones de calcio y fósforo como cristales de apatita¹⁰.

La fluorosis dental es una condición de un permanente cambio de hipomineralización, con una porosidad incrementada en la superficie y sub-superficie del esmalte, resultado de exceso de fluoruro alcanzado en el desarrollo del diente previo a la erupción¹¹. Se ha sugerido que esta enfermedad llegará a ser más prevalente entre los niños que además del suministro con agua potable fluorada, en su localidad lo ingieran a partir de otras fuentes diferentes al agua para beber¹².

La fluorosis dental es una condición de respuesta a la dosis, de manera que la más alta ingestión durante el periodo crítico (segundo y tercer año de vida) de desarrollo del diente resultará en fluorosis más severa.¹¹

La eficacia de la fluoración del agua en comunidades ha sido revisada basándose en entrevistas realizadas en la última década, sobre la prevalencia de caries en zonas donde se aplica este proceso y comunidades sin éste, como Estados Unidos, Australia, Gran Bretaña, Irlanda y Nueva Zelanda¹³.

El flúor es un elemento que pertenece al grupo VII del sistema periódico denominado Halógeno, es decir formador de sal, cuya característica principal es la de ser no metales sumamente activos.

Es el elemento más electronegativo de la naturaleza, motivo por el cual nunca se encuentra solo o aislado, sino formando compuestos. Su símbolo es F y su nombre viene del latín *FLUERE* que significa fluir.

En estado puro es un gas amarillo profundamente tóxico cuyo olor es irritante e insoportable. En la naturaleza se encuentra siempre combinado formando compuestos denominados fluoruros. Su peso atómico es de 18.9984 u.m.a (Unidad de Masa Atómica). Número de masa: 19. Número atómico: +9. Número de oxidación: -1^{14} .

Sus compuestos sólidos más frecuentes son la fluorita o fluoruro de calcio (CaF_2), el fluorapatito ($\text{C}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$), la criolita o fluoruro de sodio y aluminio, incluyendo una variedad de minerales menos comunes como las pegmatitas (turmalina y el topacio)¹⁵.

Este elemento está ampliamente distribuido en la corteza terrestre y constituye alrededor del 0.07% de su peso. Es el 13º más prevaeciente, encontrándose en las rocas ígneas y sedimentarias. Su contenido en las primeras pulgadas del suelo va de 20 a 500 ppm mientras que en las capas más profundas el nivel aumenta¹⁶.

Los fluoruros están presentes en cantidades variables en todas las aguas superficiales y subterráneas. Niveles muy elevados (más de 10 ppm) han sido encontrados en aguas no potables de África, Japón, México y los E.U., así como en la escala de 53-93 ppm en regiones de Sudáfrica y África del Norte.¹⁶

A partir del suelo y del agua, es asimilado por las plantas y transferido directamente a los animales herbívoros y al hombre a través del consumo del agua y alimentos¹⁵.

Entre los alimentos de origen animal, algunos productos de pescado preparados con sus espinas pueden contenerlo en grandes cantidades¹⁵.

Los fluoruros en el suelo son absorbidos por plantas en un grado mayormente determinado por el tipo de estas y secundariamente por los compuestos fluorados en el suelo y las condiciones de humedad. Su concentración en las plantas rara vez está por debajo de 0.1 ppm y por arriba de 10 ppm¹⁶.

Las hojas secas de té lo contienen entre 100 a 400 ppm dependiendo de la marca. Los niveles normales de fluoruro en plantas que no están en la familia del té son aproximadamente 2-220 mg/g de peso seco¹⁶.

Los vegetales de hoja como repollo y lechuga contienen alrededor de 11-26 mg de fluoruro por peso seco. Las plantas que crecen en suelos ácidos tienen un contenido más elevado que las que crecen en suelos básicos que contienen cal. Así mismo la comida preparada en áreas con agua fluorada lo contendrá más, que la de áreas sin fluoración del agua¹⁶.

Las concentraciones de fluoruro en el aire son generalmente bajas, es decir menos de 0.05-2 mg/m³. En las zonas vecinas a las industrias del metal, especialmente plantas de aluminio y algunas fábricas químicas, su contenido en el aire puede ser tan alto como 0.05 mg/m³, es decir 25-1 000 veces más de lo normal. Esto puede producir una notable caída de fluoruro sobre la vegetación, dando como resultado su elevada concentración en las plantas y, en algunos casos extremos, su muerte¹⁵.

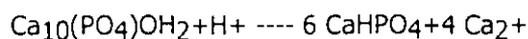
El fluoruro inhalado en vapores y polvo puede también contribuir a elevar sus niveles en el cuerpo. Ya que este es fácilmente absorbido por los pulmones existiendo un riesgo de salud ocupacional en algunas industrias¹⁷.

2.2 MECANISMO DE ACCIÓN DEL FLUORURO.

El nombre químico del principal componente del esmalte es la hidroxiapatita y su fórmula química es: Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂¹.

El fluoruro se deposita en el esmalte en tres etapas diferentes: 1) durante el período de formación del esmalte y antes de que el diente haga erupción; 2) después de la mineralización del esmalte y antes de que el diente erupcione; y 3) en el momento de la erupción y durante toda la vida del diente¹.

Cuando se aplica en bajas concentraciones (menos de 50-100 ppm) a superficies sanas de esmalte a un pH neutro, no hay en principio una captación de fluoruro. La reacción química que explica el producto de reacción, muestra que puede formarse fluorhidroxiapatita, pero que a un pH neutro y en un esmalte intacto expuesto por un período de tiempo corto, no tienen lugar reacciones significativas. Si las concentraciones se incrementan por encima de aproximadamente 100 ppm la reacción sigue la ecuación siguiente:¹⁵





Por el descenso del pH de la solución tópica o el vehículo, se pone de manifiesto que la reacción se acelera hacia la formación de CaF_2 . Solo una parte menor de CaF_2 es convertida en fluorhidroxiapatita cuando los iones F^- , liberados a través de la disociación de CaF_2 , reaccionan con el hidroxapatita del esmalte¹⁵.

El rápido descenso después de la más alta concentración de fluoruro en la saliva ductal tras una ingesta simple, parece depender de los cambios respectivos en la concentración de fluoruro en el plasma¹⁵.

2.3 METABOLISMO DEL FLUOR

En 1972, Schawarz y Wile reportaron que las dietas de contenido menor de 2.5 ppm dan como resultado un pobre crecimiento en las ratas, por lo que concluyeron que es un elemento esencial para el crecimiento normal de este animal¹⁷.

A comienzos del siglo XIX, quedó establecido que estaba presente en el agua y en los tejidos animales, sobre todo en los huesos y los dientes¹⁶.

La absorción se realiza en el tracto gastrointestinal, mediante el cual los fluoruros son llevados a los fluidos y los tejidos del cuerpo humano, es rápida y extensa, alcanzando niveles de concentración en el plasma del 90 al 100% dentro de los 30 a 60 minutos después de su ingesta, dependiendo de la vía y medios de administración¹⁸.

El estómago es probablemente el mejor sitio de absorción, por lo menos en cuanto al fluoruro soluble o disuelto. Sin embargo su difusión a través del intestino es más rápida que en el estómago. Una pequeña cantidad puede ser absorbida por los tejidos orales¹⁷.

La rapidez de su absorción, se refleja en el plasma, y los estudios realizados en animales de laboratorio, respaldan la conclusión de que esta sustancia es absorbida con facilidad por difusión pasiva en el estómago¹⁸.

La absorción a partir de agua o comprimidos de fluoruro de sodio durante el ayuno, es básicamente del 100%, pero varía con la ingesta de alimentos y la composición química de éstos. Se

calcula que en una dieta normal se absorbe un 50% a 80% del fluoruro ingerido. Es importante mencionar que otros elementos esenciales en la dieta como el calcio, magnesio, aluminio, fósforo, etc., reducen su absorción significativamente¹⁸:

Los estudios de farmacocinética en perros en desarrollo, muestran que el 90% de una sola dosis inyectable de flúor es retenida muy cortamente después del nacimiento, pero en la madurez baja aproximadamente el 50%¹⁹.

Después del rápido incremento inicial en plasma, sus concentraciones declinan en las siguientes horas alcanzando un nivel normal alrededor de 24 hrs. después de una dosis de 10 mg¹⁷.

La vida media calculada del fluoruro en el plasma después de la ingestión es diferente según el sujeto y la medida de la dosis, pero se calcula un rango de 2 a 9 hrs.

Este elemento existe en forma ionizada y no ionizada en el plasma. La primera está presente en grandes cantidades y varía de acuerdo a la concentración de fluoruro en el agua para beber.

Los niveles de fluoruro son más altos en individuos muy viejos probablemente porque el crecimiento esquelético es muy lento.

Su rápida velocidad de absorción se refleja en su aparición en la saliva. Las concentraciones de este en la saliva humana, son ligeramente más bajas que aquellas encontradas en el plasma. El rango más bajo es de 0.01 ppm a 0.05 ppm.

Los niveles de fluoruro en la leche humana no sufren cambios significativos por fluctuaciones moderadas en su ingesta.

En la leche de vaca los niveles son más altos que en la leche humana, cuyo aumento existe cuando los animales se encuentran con una dieta alta en fluoruro.

El mayor sitio de acumulación en el cuerpo son los tejidos duros, donde tienen una afinidad especial. Aproximadamente una mitad de la dosis de fluoruro ingerido, se deposita y retiene en la fracción mineral de los huesos. La cantidad exacta retenida depende de la cantidad digerida y absorbida, la duración de exposición y la actividad metabólica del tejido implicado.

La cantidad de fluoruro acumulada por el esqueleto está relacionada con la concentración que existe en el agua para beber, aunque podría ser influenciada por grandes desviaciones desde los niveles normales de fluoruro en la dieta.

Este elemento continúa acumulándose durante toda la vida del sujeto e incrementa con la edad. Numerosos estudios han establecido que reemplaza el hidroxilo o grupo de bicarbonatos normalmente asociados con las estructuras hidroxiapatita, existiendo un incremento de la cristalinidad o el tamaño del cristal de la apatita¹⁷.

Su grado de acumulación en tejidos calcificados, parece estar fuertemente relacionado con la edad.¹⁹

Los fluoruros son excretados por la orina, heces fecales y sudor. El sudor y la transpiración insensible pueden significar una pérdida apreciable de flúor del cuerpo. Su concentración en el sudor está entre 0.067 y 0.5 ppm en condiciones normales de ingestión¹⁶.

El órgano principal de su excreción es el riñón, básicamente es por filtración glomerular debido a la capacidad bastante limitada de los túbulos renales para reabsorberlo. El despeje renal depende del pH de la orina o del líquido tubular²⁰.

2.4 FUENTES DE INGESTA DE FLUORURO

El fluoruro puede llegar al organismo de dos formas: mediante la administración sistémica o la administración tópica.

La administración sistémica, se refiere al compuesto fluorado en concentración baja que es ingerido, deglutido y absorbido por el tracto gastrointestinal e incorporado al plasma sanguíneo, desde donde es distribuido a los tejidos, huesos, dientes y fluidos corporales como saliva y fluido gingival⁶.

Un efecto secundario de esta vía es el efecto tópico posteruptivo, debido a que al estar presente el flúor en la saliva y el fluido gingival (los cuales bañan al diente erupcionado), se mantiene en un contacto continuo con la estructura dentaria⁶.

La administración tópica, se refiere a la administración de sistemas que contienen relativamente altas concentraciones y cuya acción se realiza por contacto directo con la superficie de un diente erupcionado⁶.

Cuando la acción del fluoruro se realiza en los dientes que no han erupcionado y se encuentran en la etapa de mineralización, se denomina efecto pre eruptivo. Si la acción se realiza en el diente erupcionado presente en la cavidad bucal, el efecto es llamado posteruptivo⁶.

Existen diversas fuentes tanto tópicas como sistémicas (las formas tópicas llegan a convertirse en sistémicas por el consumo accidentado o provocado de éstas)¹⁵. Son fuentes sistémicas: el agua potable, alimentos, sal, leche, vitaminas fortificadas con flúor, gotas, pastillas, etc. Las fuentes tópicas pueden ser geles, pasta dental, pasta profiláctica, enjuagues, materiales dentales, etc^{19, 21, 22, 23, 24, 25}.

Actualmente se ha sugerido que los regímenes de dosificación de los suplementos fluorados deben considerar la edad de los pacientes y el fluoruro contenido en el agua para beber^{12, 26}.

La exposición a este elemento a partir de la dieta y fuentes tópicas pueden contribuir con el incremento en la prevalencia de una leve fluorosis dental en niños de comunidades con agua fluorada²⁷.

Se considera óptima a la toma diaria de fluoruro de 0.05 a 0.07 mg/kg. de peso, para proveer una gran resistencia a la caries dental; sin embargo, difiere de Burt quien considera que la dosis máxima del contenido en alimentos y bebidas debería ser de 0.2 a 0.3 mg/día^{11,27,28}.

Se ha estimado que para evitar un indeseable grado de fluorosis dental, los niños no deberían consumir más de 0.10 mg F/kg. de peso corporal²⁸.

2.5 JUGOS Y NÉCTARES COMO FUENTES ADICIONALES DE FLUORURO.

Clovis encontró que en comunidades no fluoradas, el consumo de fluoruro provenía de otras bebidas además del agua, tales como leche, jugo comercial y preparado en casa, refresco y té. En Camrose que es un área no fluorada, se encontró que el jugo comercial contenía 0.8 ppm, el jugo preparado en casa tenía 0.21 ppm y el refresco 0.8 ppm. En Wetaskiwin que es zona fluorada el jugo

comercial contenía 0.8 ppm, el casero 1.06 ppm y el refresco 0.8 ppm²⁸. Estimaron que la suplementación con fluoruro basado solamente en el nivel de fluoruro en el agua para beber, podía resultar en una sobreestimación del requerimiento de fluoruro. Determinaron que estos valores podían ser significativos, considerando que aproximadamente dos terceras partes de la toma diaria de fluoruro se obtiene de bebidas y agua²⁶.

Stannard en 1991 en la ciudad de Boston analizó 43 muestras de jugos de frutas sin pulpa, de las cuales 25 contenían 0.15-0.70 ppm F y 18 de ellas más de 1 ppm F (43%)²⁷.

Steven Levy en 1994 en Canadá, hace la revisión de la literatura sobre el contenido de flúor en agua, leche, té, y otras bebidas. Los jugos contenían de 0.36 a 1.7 ppm, el té de 1.4 a 4.2 ppm, los ponches de 0.33 a 1.44 ppm y los refrescos 1 ppm³⁰.

Este mismo autor en 1995 en Carolina del Norte, analiza diferentes bebidas encontrando en jugos más de 1.70 ppm (en promedio 0.36 ppm); en ponches 1.44 ppm (en promedio 0.32 ppm); los refrescos contenían cerca de 1 ppm y los jugos de uva de 0.2 a 2.8 ppm (en promedio 1.19 ppm)³¹.

Shannon también afirmó que el contenido de fluoruro en bebidas suaves era cerca de 1 ppm²⁶.

En el Valle de Toluca, Estado De México se obtuvieron 76 muestras que se clasificaron por tipo de bebida, envase y lugar de origen. La mayor concentración (0.34 ppm) se encontró en jugos, seguida de la de los refrescos (0.23 ppm) y finalmente en el agua purificada (0.16 ppm). Las bebidas envasadas en plástico, aluminio y vidrio contenían un promedio de fluoruro de 0.18, 0.25 y 0.23 ppm, respectivamente³².

En la Ciudad de San Luis Potosí, México, se evaluó y notificó la concentración de fluoruro en bebidas embotelladas consumidas en ésta. Se estudió el contenido en muestras recolectadas de diez lotes diferentes en el caso de refrescos y de cinco lotes en el de los jugos. En el caso de los refrescos se presentaron niveles entre 0.35 a 3.21 ppm. En los jugos los niveles de flúor tuvieron un rango de 1.32 a 4.40 ppm independientemente de la fruta utilizada para la elaboración del jugo, lo cual indica que el nivel de flúor no depende del sabor de la fruta y sugiere que el agua usada en la elaboración del jugo tiene altas concentraciones de flúor. En éstos últimos se presentaron concentraciones de flúor

elevadas. En general pudo observarse que todas las muestras estudiadas de jugos de frutas tuvieron concentraciones de flúor por arriba de lo considerado por lo óptimo^{33,34}.

En México, un considerable porcentaje de consumidores adquiere las frutas procesadas e industrializadas como jugos, néctares, concentrados de fruta y jaleas entre otros productos^{35,36}.

La población mexicana incluye en la dieta de forma habitual los néctares, que se definen como aquellos líquidos elaborados con la fruta de la variedad correspondiente, madura, sana, limpia dividida y tamizada, concentrada o no, congelada o no, al cual se le puede adicionar fruta, agua, acidulantes y aditivos alimentarios autorizados por la Secretaría de Salud^{35,36}.

Los jugos también consumidos de forma amplia, son resultado de la extracción del jugo de frutas maduras sin diluir y/o de jugo concentrado reconstituido, clarificado o no, no fermentado y sometido al tratamiento adecuado que asegura su conservación en el envase. Este no debe contener corteza y/o semillas, ni materia extraña objetable; puede incluir aditivos alimentarios autorizados por la Secretaría de Salud^{35,36}.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El papel del fluoruro como agente anti caries es innegable considerando las ventajas de su empleo controlado sobre la salud dental, tal como ha sido probado en diversos estudios. Sin embargo, el mismo auge que ha sido dado a sus caracteres benéficos, ha propiciado que se pierda la visión real de su contraparte no-benéfica: la fluorosis dental.

En países como Canadá y Estados Unidos se han realizado estudios en los cuales se ha determinado su presencia en jugos de frutas, agua, leche, refresco y té^{22, 27, 29, 31}, es decir, en productos de consumo prácticamente diario.

En México existen diversas formas a partir de las cuales la población mexicana puede estar consumiendo también cantidades variables de fluoruro, ya sea por vía sistémica o tópica.

Actualmente se cuenta con un programa de fluoración de la sal que pretende suministrar concentraciones óptimas de fluoruro en forma masiva, con el fin de ser una alternativa para la prevención de la caries dental (NOM-040-SSA1-1993)⁷.

En México existen pocos datos acerca de las concentraciones de fluoruro en productos de consumo cotidiano tales como jugos, aguas envasadas, refrescos, etc.^{32, 33, 34}.

Esto resulta relevante debido a que a partir de la desconfianza en los sistemas de purificación del agua y de los medios para su distribución, existe una tendencia cada vez más elevada de la población al consumo de bebidas diferentes al agua potable tales como refrescos, agua embotellada, jugos, néctares y bebidas preparadas con concentrados^{35, 36, 37, 38}.

Se ha denominado fluoruros ocultos a aquellas concentraciones presentes en los alimentos o bebidas que no han sido identificados. Al efecto ocasionado por el consumo de los fluoruros ocultos se le ha llamado "efecto halo" o "efecto de difusión":²⁸. Por lo tanto si un niño se expone a productos que contienen flúor en la casa o en la escuela, estos pueden ser un factor de riesgo potencial para el desarrollo de la fluorosis dental^{27, 28, 29}.

Esta última patología puede afectar seriamente huesos y dientes. A nivel dental afecta en diferentes grados a sus tejidos, y por lo tanto la estética de estos órganos se ve comprometida.

4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

En México, la protección específica masiva contra la caries dental se ha venido realizando mediante la adición de fluoruro a la sal de consumo humano. De acuerdo con la normatividad actual, se ha considerado que no debe adicionarse fluoruro a ningún otro condimento, alimento, golosina, refresco, goma de mascar y agua (redes de suministro a la población o envasada)³⁹.

El consumo de frutas sigue siendo una parte fundamental dentro de la dieta humana, y durante las últimas décadas las industrias procesadoras de alimentos han diversificado las opciones para que la población adquiera dichos productos no sólo en su estado natural, sino también en otras presentaciones, tales como jugos, néctares y concentrados³⁵.

Es bien sabido que el flúor previene el desarrollo de la caries dental, tal como ha sido demostrado en numerosos estudios; sin embargo, un exceso en el consumo puede llevar al desarrollo de la fluorosis dental.

La mayoría de las bebidas procesadas sean jugos, néctares, refrescos, etc., son preparados a partir de la red correspondiente a la industria procesadora. Por lo tanto, estas bebidas son preparadas con agua cuyo contenido de flúor puede variar, tal como ha sido previamente identificado en países como los Estados Unidos y Canadá.³⁷

Estudios recientes indican que el consumo de agua entre los niños ha declinado y que el consumo de bebidas suaves y jugos se ha incrementado^{28,40}. En México existen pocos estudios que reconozcan esta problemática^{32, 33, 34} a pesar de que actualmente debido al gran bombardeo publicitario, se ha incrementado el consumo de bebidas embotelladas (jugos y néctares) y la preparación de bebidas con concentrados^{35, 37, 38}.

Es necesario identificar la presencia de fluoruros no reportados en estos productos, para así reconocer si éstos representan un factor de riesgo que contribuya al desarrollo de la fluorosis dental en México.

Así mismo es de suma importancia reconocer las concentraciones existentes en otras fuentes, como bebidas y alimentos (no sólo en el agua potable y sal) para así proponer los ajustes necesarios en la normatividad que permitan regular las dosificaciones de fluoruro, debido a que desde el punto de

vista económico, el tratamiento correctivo y cosmético de la fluorosis dental tiene un costo muy elevado respecto al tratamiento preventivo.

5. HIPOTESIS

5.1 HIPOTESIS DE INVESTIGACION

Los jugos y néctares distribuidos en la Ciudad de México contienen cantidades diferentes de flúor, considerando su presentación, marca y sabor.

5.2 HIPOTESIS NULA

No existe diferencia estadísticamente significativa de la cantidad de flúor que contienen los jugos y néctares distribuidos en la Ciudad de México, considerando cada una de las presentaciones, marcas y sabores.

6. OBJETIVOS

6.1 GENERAL.

Determinar la concentración de flúor en jugos y néctares que se encuentran de venta en la Ciudad de México considerando presentación, marca y sabor.

6.2 ESPECÍFICOS.

Evaluar la presencia de fluoruro en jugos y néctares que se encuentran de venta en la Ciudad de México.

Determinar las diferencias de concentración de fluoruro entre jugos y néctares de las diferentes marcas distribuidas para su venta en la Ciudad de México.

Evaluar las diferencias de concentración de fluoruro entre jugos y néctares del mismo sabor en diferentes marcas.

Evaluar las diferencias de concentración de fluoruro entre jugos y néctares de diferentes sabores, en diversas marcas.

Evaluar las diferencias de concentración de diferentes sabores en una misma marca.

7. METODOLOGIA

El diseño del estudio es descriptivo, comparativo, transversal, observacional.

7.1 Selección y obtención de muestras.

Se realizó un sondeo de las marcas comerciales de jugos y néctares que se encuentran de venta en la Ciudad de México en las siguientes tiendas de autoservicio: Gigante, Comercial Mexicana, Aurrerá, Bodega Aurrerá, Carrefour, Wall-Mart, ISSSTE y Tienda UNAM.

Se hizo una lista de todas las marcas, sabores y presentaciones en existencia. Se eligieron tres muestras de cada uno, con diferente número de lote.

El tamaño de la muestra fue de 206 (105 jugos y 101 néctares).

De cada muestra se anotaron los siguientes datos: Marca, presentación (cartón, vidrio, plástico, lata), número de lote, contenido en ml y fecha de caducidad.

Los jugos y néctares se mantuvieron en refrigeración a 4°C completamente sellados.

Para el análisis de la concentración de ión flúor en las muestras de jugos y néctares, se utilizó el método de potenciómetro con un electrodo selectivo específico para flúor (escala en mV).

7.2 Método de electrodo selectivo para flúor.

Existen una variedad de procedimientos para el análisis de fluoruro, incluyendo técnicas colorimétricas, espectrofotométricas, electrométricas, cromatografía de iones y técnica de activación de neutrones. Durante la última década, el electrodo específico se ha convertido en el instrumento más 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 no es complicada, los tiempos de respuesta son rápidos, usualmente menos de un minuto, la sensibilidad del electrodo es buena o mejor que la de otros procedimientos y la preparación y exactitud son excelentes.

El electrodo de ión selectivo para flúor fue desarrollado por Frant y Ross como una herramienta para la determinación de la actividad del ion fluoruro. El electrodo consiste en una unidad sensora que contiene un cristal de fluoruro de lantano. El electrodo para fluoruro en conjunción con un electrodo de referencia, se sumergen en una muestra de agua amortiguada a un pH de 5.0 a 5.5,

agitando hasta obtener una medición estable (en mV). La solución amortiguadora utilizada, permite eliminar las posibles sustancias que interfieren la medición, así como optimizar las condiciones para el análisis. Una serie de soluciones de fluoruro que abarcaron el ámbito de interés, fueron preparadas con el objeto de graficar una curva de calibración de milivoltios contra concentración.

La dependencia del electrodo con la temperatura hace imperativo calibrar a una temperatura lo más cercana posible a la que tendrán las muestras ($\pm 25^{\circ}\text{C}$ o a temperatura ambiente). 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 (TISSAB II).

Aparato.

Se utilizó un medidor de lectura directa de ión selectivo, equipado con un electrodo específico de fluoruro y un electrodo patrón de referencia adecuada.

Reactivos.

Se utilizaron soluciones madre y patrón de 160 ppm y 10 ppm respectivamente, así como una solución amortiguadora (TISSAB II) cuyo pH será de 5.0-5.5.

Solución madre de fluoruro (100 ppm).

- Se pesaron en una balanza analítica, 0.221g de fluoruro de sodio seco (NaF). Se transfirió el reactivo pesado a un vaso presipitado de 250 ml y se disolvieron en 100 ml de agua destilada.
- Se paso la solución a un matraz aforado de 1000 ml y se lavó el vaso deprecipitado con 3 porciones de 100 ml de agua desionizada.
- Se hizo la dilución hasta el aforo de un litro con agua destilada. Se tapó y se mezcló completamente.

Solución patrón de fluoruro (10 ppm).

- Con una pipeta volumétrica se midieron 100 ml de la solución madre de fluoruro y se vertieron en un matraz aforado de 1000 ml se hizo la dilución hasta el aforo de 1000 ml con agua desionizada. Se tapó y se mezcló completamente.

Solución amortiguadora (TISSAB II).

- Se midieron 500 ml de agua destilada en un vaso de precipitado de 1 litro.
- Con una probeta graduada de 100 ml, se midieron 57 ml de ácido acético concentrado (llamado también ácido acético glacial) y se agregaron a los 500 ml de agua destilada. Se mezcló cuidadosamente.
- En una balanza se pesaron 58 g. de cloruro de sodio (NaCl) y se disolvieron en la solución de ácido acético.
- En una balanza analítica se pesaron 4.0 g de CDTA (ácido trans 1,2 diamino N,N,N',N' tetracético) y se disolvieron en la solución anterior.
- Se preparó una solución de hidróxido de sodio (NaOH) 6N pesando en una balanza corriente 60 g de NaOH en lentejas y disolviéndolo con cuidado en 150 ml de agua destilada. Esta solución se enfrió a la temperatura ambiente en un baño de agua fría corriente. La solución se transfirió en un matraz de 250 ml aforando hasta la marca con agua destilada. Se tapó y mezcló cuidadosamente.
- Al vaso que contiene la solución preparada con CDTA, se agregó lentamente mientras se disuelve con un agitador magnético, aproximadamente 120 ml de solución 6N de hidróxido de sodio.
- Conforme se agregaba la solución de NaOH en pequeñas condiciones, se determinó con un electrodo de pH, el pH de la solución neutralizada .
- Se agregó la solución neutralizada hasta que el pH final cayó en el ámbito deseado entre 5.0 y 5.5. requiriéndose aproximadamente 125 ml de hidróxido de sodio.
- Se transfirió la solución resultante a un frasco volumétrico de 1 litro y se diluyó hasta la marca con agua destilada, se tapó y mezcló.

7.3 Procedimiento. Curva de calibración (preparación de estándares).

Para la creación de la curva de calibración se prepararon estándares que contenían 0.01, 0.05, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 1.0, 2.0, 5.0, 10.0 ppm en 25 ml*, conforme a lo siguiente:

Para 0.01 ppm se tomaron 0.025 ml (25 μ L) de la solución patrón de fluoruro (10 ppm).

Para 0.05 ppm se tomaron 0.125 ml (125 μ L) de la solución patrón de fluoruro (10 ppm).

Para 0.1 ppm se tomaron 0.25 ml (250 μ L) de la solución patrón de fluoruro (10 ppm).

Para 0.2 ppm se tomaron 0.5 ml (500 μ L) de la solución patrón de fluoruro (10 ppm).

Para 0.3 ppm se tomaron 0.75 ml (750 μ L) de la solución patrón de fluoruro (10 ppm).

Para 0.4 ppm se tomaron 1.00 ml (1000 μ L) de la solución patrón de fluoruro (10 ppm).

Para 0.5 ppm se tomaron 1.25 ml (1250 μ L) de la solución patrón de fluoruro (10 ppm).

Para 1.0 ppm se tomaron 2.5 ml (2500 μ L) de la solución patrón de fluoruro (10 ppm).

Para 2.0 ppm se tomaron 0.05 ml (50 μ L) de la solución madre de fluoruro (100 ppm).

Para 5.0 ppm se tomaron 0.125 ml (125 μ L) de la solución madre de fluoruro (100 ppm).

Para 10.0 ppm se tomaron 0.25 ml (250 μ L) de la solución madre de fluoruro (100 ppm).

Nota: Todos los estándares fueron aforados a 25 ml con agua desionizada, así como fué identificada con una etiqueta la concentración de cada matraz

- Se colocó en un matraz aforado de polipropileno de 25 ml la cantidad que corresponda a la concentración, se adicionaron 10 ml de solución amortiguadora (TISSAB II) y se termino aforando con agua desionizada. Se taparon y agitaron vigorosamente para asegurar la completa mezcla.
- Estos pasos fueron realizados de la misma manera en cada una de las 11 concentraciones.

Nota: Los estándares y las muestras serán calibradas a la misma temperatura de preferencia a la temperatura ambiente.

- Cada estándar se transfirió a vasos de precipitados de polipropileno de 50 ml.
- Posteriormente se procedió a la lectura siguiendo las instrucciones del fabricante para la operación y calibración del aparato (medidor de lectura directa para ión selectivo).

- Se sumergieron el electrodo de fluoruro y el de referencia en cada vaso y se activo el agitador magnético a la velocidad media. No se comenzó el proceso de agitación antes de la inmersión de los electrodos, porque el aire atrapado en el fondo alrededor del sensor de cristal puede producir lecturas erróneas.
- Se anotó la primera medición cuando la lectura de instrumento se hizo estable. Se dejaron los electrodos en la solución y después de 5 minutos se hizo una lectura final positiva en milivoltios.
- Se enjuagaron los electrodos con agua desionizada y se secaron bien después de cada estándar y muestra. Se uso una toalla de papel suave para evitar que la superficie del vidrio de los electrodos se maltrate.

De las lecturas obtenidas para cada uno de los puntos de la curva, se grafico el logaritmo de la concentración contra las lecturas en milivoltios. Se obtuvo una recta que tiene la siguiente ecuación general

$$Y=mx+b$$

En donde:

Y= logaritmo de la concentración de flúor en miligramos.

m= pendiente de la recta obtenida.

b= ordenada al origen.

Para obtener la concentración en miligramos de cada una de las muestras se sustituyó la lectura obtenida en la ecuación de la curva. Para cada muestra se convierten las lecturas de milivoltios a la concentración de fluoruro, haciendo referencia a la curva de calibración.*

* La curva de calibración se elaboró diariamente.

Preparación de las muestras de jugos y néctares.

- Se anotaron los siguientes datos: Fecha de medición, marca, sabor, contenido, lote, fecha de caducidad.
- Se analizaron primero los jugos y posteriormente los néctares.
- Los jugos y néctares fueron clasificados de acuerdo al sabor y en ese orden fueron analizados.
- Cada muestra de jugo y néctar fueron agitadas vigorosamente para homogenizar; se abrió el empaque y se vertió una cantidad aproximada de 50 ml. en un vaso de precipitado de polipropileno limpio y seco, de donde se tomaron 10 ml. con una pipeta de 10 ml. y se llevaron a un vaso de precipitado de polipropileno de 50 ml. Al mismo vaso se adicionaron 10 ml de solución amortiguadora (TISSAB II) . Este mismo procedimiento se realizó 3 veces, para cada muestra de jugo y néctar.
- En el aparato de mV/pH previamente calibrado se sumergieron los electrodos a las soluciones-muestras preparadas en agitación constante, dejando durante 5 min. la primera muestra (M1) y la dos siguientes (M2 y M3) fueron sumergidas durante 1 min. Se anotaron los valores en mV para cada una de las muestras, cuando el tiempo correspondiente transcurrió.
- La conversión de los valores se realizaron de acuerdo al método descrito anteriormente para la curva de calibración.

7.4 Recursos materiales

Equipo

- 1 potenciómetro pH/ión (Corning mod.450)
- 1 electrodo específico de flúor (Corning mod. 476042)
- 1 electrodo de referencia para flúor (Corning mod. 476350)
- 1 electrodo de pH (Corning mod. 476026)
- 1 electrodo de referencia (Corning mod. 476046)
- 1 sistema de producción de agua ultrapura (Millipore)

Material

25 vasos de precipitado de 50 ml. (Nalgene)
10 matraces volumétricos de 25 ml. (Nalgene)
1 matraz volumétrico de 1 L. de vidrio
25 pipetas volumétricas de 10 ml. (Nalgene)
25 vasos de precipitado de 50 ml. (Nalgene)
1 bureta de 50 ml. (Nalgene)
3 pisetos de 250 ml.
1 agitador magnético (Corning)
5 barras magnéticas de 1 cm.
1 micropipeta 1-50 μ l
1 micropipeta de 50-1 000 μ l
1 micropipeta de 1000-5000 μ L
1 cronómetro
papel secante

Reactivos

Fluoruro de sodio (NaF)

Solución TISAB II:

Hidroxido de sodio (Na OH)

Acido acético

Cloruro de sodio (NaCl)

CDTA

Agua desionizada

El proyecto estuvo a cargo de la pasante María del Consuelo García Díaz, dirigido por el Dr. Juan Carlos Hernández Guerrero, asesorado por el M. en C. Haroldo Elorza Pérez-Tejada en el análisis estadístico, la Q.F.B María del Carmen Sansón Ortega (Facultad de Química) y la C.D. María Dolores Jiménez Farfán en el análisis químico.

7.6 ANALISIS ESTADISTICO DE LOS DATOS

Se realizó un análisis descriptivo de las concentraciones de todas las marcas, presentaciones y sabores, tanto de jugos como de néctares. Las pruebas estadísticas aplicadas fueron t de Student, ANOVA, U de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis.

TABLA 18. RESULTADOS

	RESULTADO	HIPOTESIS	CONCLUSION
JUGOS vs NÉCTARES GENERAL	t= 4.364**	$\mu_J = \mu_N$	<u>Ho. se rechaza.</u> Sí existe diferencia estadísticamente significativa en la concentración de flúor (ppm) entre los jugos y néctares en general.
JUGOS vs NÉCTARES CARTÓN	t= 2.76**	$\mu_{JC} = \mu_{NC}$	<u>Ho. se rechaza.</u> Sí existe diferencia estadísticamente significativa en la concentración de flúor (ppm) presentación cartón entre jugos y néctares.
JUGOS vs NÉCTARES VIDRIO	Z=4.393**	$\mu_{JV} = \mu_{NV}$	<u>Ho. se rechaza.</u> Sí existe diferencia estadísticamente significativa en la concentración de flúor (ppm) presentación vidrio entre jugos y néctares.
JUGOS vs NÉCTARES LATA	t= 1.447 n.s	$\mu_{JL} = \mu_{NL}$	<u>Ho. no se rechaza.</u> No existe diferencia estadísticamente significativa en la concentración de flúor (ppm) presentación lata entre jugos y néctares.
JUGOS vs NÉCTARES SABOR MANZANA	t=3.4572**	$\mu_{JM} = \mu_{NM}$	<u>Ho. se rechaza.</u> Sí existe diferencia estadísticamente significativa en la concentración de flúor (ppm) entre los jugos y néctares sabor manzana.
SABORES MÁS CONSUMIDOS JUGOS	F=3.9984** H=12.565**	$\mu_N = \mu_M = \mu_U$	<u>Ho. se rechaza.</u> Sí existen diferencias estadísticamente significativas en la concentración de flúor (ppm) entre los sabores de jugos más consumidos.
SABORES MÁS CONSUMIDOS NÉCTARES	F=5.2865** H=15.8297**	$\mu_M = \mu_D = \mu_Y = \mu_G$	<u>Ho. se rechaza.</u> Sí existen diferencias estadísticamente significativas en la concentración de flúor (ppm) entre los sabores de néctares más consumidos.

* Significativo al 5%.

** Significativo al 1%.

n.s. no significativo.

8. RESULTADOS

El análisis químico de flúor se realizó en 206 muestras de jugos de fruta y néctares medidos por triplicado. Del total de muestras, 105 fueron jugos (51%) y 101 néctares (49%) de las marcas distribuidas y vendidas en la Ciudad de México. Asimismo se consideró las diferentes presentaciones que existen en el mercado (cartón, plástico, vidrio y lata) y los diferentes sabores que representan cada una de las marcas consideradas.

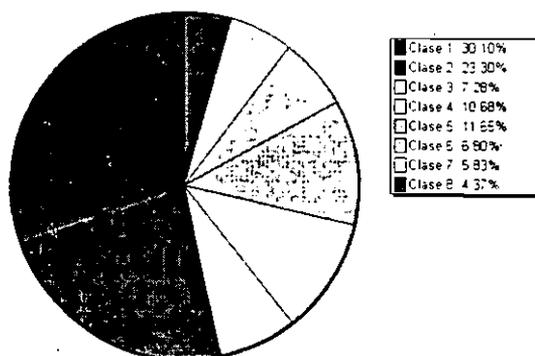
El promedio general obtenido \pm una desviación estándar es el siguiente ($X \pm S$) 0.51 ± 0.377 ppm F. La concentración mínima fue de 0.07 ppm F y una máxima de 1.42 ppm F. El 53.4% de las muestras analizadas (=110) se encontró en un intervalo de 0.07-0.40. El 16.99% de las muestras (=35) presentó valores entre 0.91-1.42. (Gráficas 1 y 2) (Tabla 1)

TABLA 1. JUGOS Y NÉCTARES EN GENERAL

CLASES	LRI	LRS	MARCA DE CLASE	FREC.	FREC. R.	FREC. A.	FREC. R. A.
* 1	0.0700	0.2388)	0.1544	62	30.097 %	62	30.097 %
2	0.2388	0.4075)	0.3231	48	23.301 %	110	53.398 %
3	0.4075	0.5763)	0.4919	15	7.282 %	125	60.680 %
4	0.5763	0.7450)	0.6606	22	10.680 %	147	71.359 %
5	0.7450	0.9137)	0.8294	24	11.650 %	171	83.010 %
6	0.9137	1.0825)	0.9981	14	6.796 %	185	89.806 %
7	1.0825	1.2513)	1.1669	12	5.825 %	197	95.631 %
8	1.2513	1.4200]	1.3356	9	4.369 %	206	100.000 %

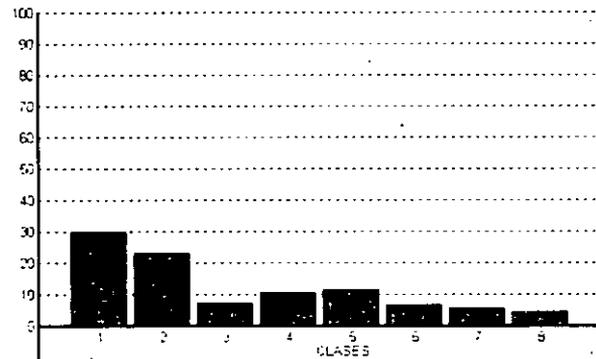
* Intervalo modal

GRAFICA 1. DISTRIBUCIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE FLUOR EN JUGOS DE FRUTA Y NÉCTARES



Representa la distribución de las concentraciones en ppm (mg/L) de flúor en los jugos y néctares en general, divididos en clases. El intervalo de 0.07-0.238 ppm F (=62) representó el intervalo con mayor frecuencia (30.09%). (Tabla 1)

GRAFICA 2. FRECUENCIA DE JUGOS Y NÉCTARES DE ACUERDO A LA CONCENTRACIÓN DE FLÚOR



Representa la distribución de las concentraciones de flúor (ppm) en los jugos y néctares. El 53.40% de las muestras se encuentran en un intervalo de 0.07-0.407 ppm F (=110). (Tabla 1)

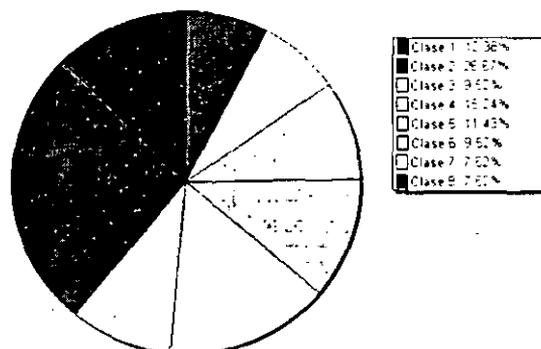
Los jugos analizados presentaron 0.668 ± 0.377 , con una concentración mínima de 0.08 y una concentración máxima de 1.42 (Anexo. Tabla I). El 48.6% del total de muestras de jugos tuvieron valores de 0.08-0.58 (=51). El 24.77% de las muestras (=26) presentaron valores entre 0.92-1.42. (Gráficas 3 y 4) (Tabla 2)

TABLA 2. JUGOS EN GENERAL

CLASES	LRI	LRS	MARCA DE CLASE	FREC.	FREC. R.	FREC. A.	FREC. R. A.
1	[0.0800	0.2475)	0.1638	13	12.381 %	13	12.381 %
* 2	[0.2475	0.4150)	0.3313	28	26.667 %	41	39.048 %
3	[0.4150	0.5825)	0.4988	10	9.524 %	51	48.571 %
4	[0.5825	0.7500)	0.6663	16	15.238 %	67	63.810 %
5	[0.7500	0.9175)	0.8338	12	11.429 %	79	75.238 %
6	[0.9175	1.0850)	1.0013	10	9.524 %	89	84.762 %
7	[1.0850	1.2525)	1.1688	8	7.619 %	97	92.381 %
8	[1.2525	1.4200)	1.3363	8	7.619 %	105	100.000 %

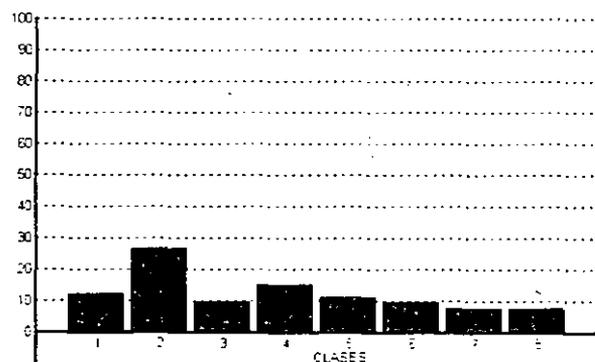
* Intervalo modal

GRAFICA 3. DISTRIBUCIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE FLUOR EN JUGOS DE FRUTA



Representa la distribución de las concentraciones en ppm F⁻ (mg/L) en los jugos de fruta (=105) divididos en clases. La clase 2 representa el intervalo con mayor frecuencia (=28) con concentraciones de 0.247-0.415 ppm F⁻. (Tabla 2)

GRAFICA 4. FRECUENCIA DE JUGOS DE ACUERDO A LA CONCENTRACIÓN DE FLUÓR



Representa la distribución de las concentraciones de flúor en los jugos de frutas, divididos en clases. El 48.57% (=51) del total de las muestras (=105) se encontraron en un intervalo de 0.08-0.58 ppm F⁻. (Tabla 2)

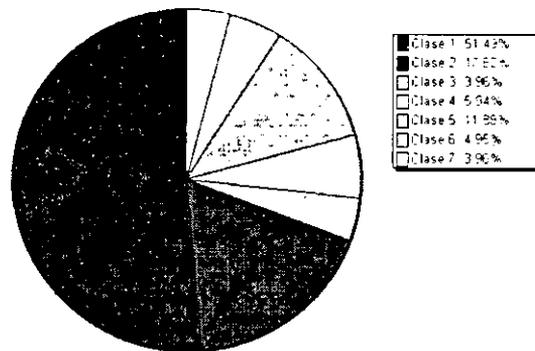
Los néctares analizados presentaron 0.445 ± 0.348 , con una concentración mínima de 0.07 y una concentración máxima de 1.31 (Anexo. Tabla I.) El 51.49% (=52) del total de néctares tuvieron valores de 0.07-0.25 . El 20.8% (=9) de las muestras analizadas presentaron concentraciones entre 0.95-1.31 . (Gráficas 5 y 6) (Tabla 3)

TABLA 3. NÉCTARES EN GENERAL

CLASES	LRI	LRS	MARCA DE CLASE	FREC.	FREC. R.	FREC. A	FREC. R. A.
* 1	[0.0700	0.2471)	0.1586	52	51.485 %	52	51.485 %
2	[0.2471	0.4243)	0.3357	18	17.822 %	70	69.307 %
3	[0.4243	0.6014)	0.5129	4	3.960 %	74	73.267 %
4	[0.6014	0.7786)	0.6900	6	5.941 %	80	79.208 %
5	[0.7786	0.9557)	0.8671	12	11.881 %	92	91.089 %
6	[0.9557	1.1329)	1.0443	5	4.950 %	97	96.040 %
7	[1.1329	1.3100]	1.2214	4	3.960 %	101	100.000 %

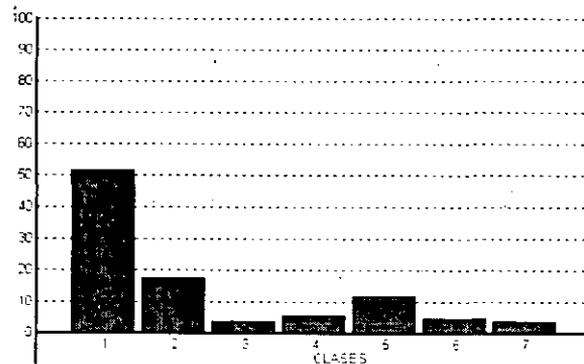
* Intervalo modal

GRAFICA 5. DISTRIBUCIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE FLUOR EN NÉCTARES



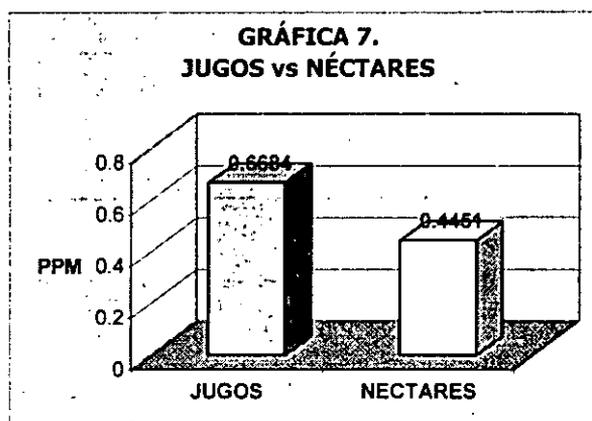
Esquematiza los valores en ppm F⁻ distribuidos en clases, del total de muestras de néctares analizados (=101). El intervalo de 0.07-0.247 ppm F⁻ (=52) representó el intervalo con mayor frecuencia (51.48%), (Tabla 3)

GRAFICA 6. FRECUENCIA DE NÉCTARES DE ACUERDO A LA CONCENTRACIÓN DE FLUOR



Representa el porcentaje de muestras que caen en cada uno de las clases en que fue dividido el total de néctares medidos. El 51.48% (=52) de las muestras (primera clase) se encontraron en un intervalo de 0.07-0.24 ppm F⁻. (Tabla 3)

Al analizar las diferencias en el promedio de la concentración en ppm de flúor en los jugos de frutas (0.668 ± 0.383) contra el promedio de néctares (0.445 ± 0.348) (Tabla 18) sí hubo una diferencia estadísticamente significativa (Gráfica 7). Los jugos de frutas tuvieron concentraciones superiores en ppm F respecto a los néctares.



La diferencia de los promedios en ppm (mg/L) de flúor entre los jugos y néctares en general sí fue estadísticamente significativa.

$t = 4.364^{**}$

**** significativa al 1%**

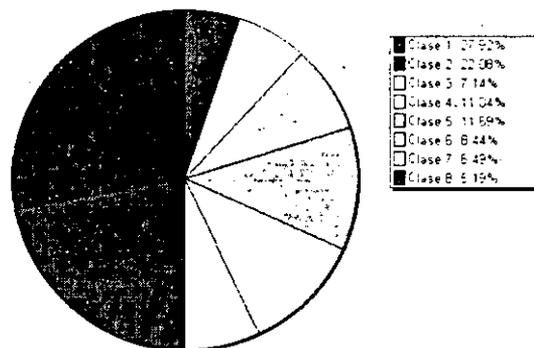
En el mercado existen cuatro presentaciones de jugos de fruta y néctares: cartón, vidrio y lata. La presentación general de cartón (jugos y néctares) representó el 74.76% (=154) del total de muestras analizadas, con 0.550 ± 0.373 . Los valores oscilaron en un intervalo de 0.08-1.42 (Tabla 13). El 50% de las muestras (=77) tuvieron valores de 0.08-0.44 ppm F. El 20.13% de las muestras (=31) presentaron valores entre 0.92-1.42. (Gráficas 8 y 9) (Tabla 4)

TABLA 4. JUGOS Y NÉCTARES PRESENTACIÓN CARTON

CLASES	LRI	LRS	MARCA DE CLASE	FREC.	FREC. R.	FREC. A.	FREC. R. A.
* 1	[0.0800	0.2475)	0.1638	43	27.922 %	43	27.922 %
2	[0.2475	0.4150)	0.3313	34	22.078 %	77	50.000 %
3	[0.4150	0.5825)	0.4988	11	7.143 %	88	57.143 %
4	[0.5825	0.7500)	0.6663	17	11.039 %	105	68.182 %
5	[0.7500	0.9175)	0.8338	18	11.688 %	123	79.870 %
6	[0.9175	1.0850)	1.0013	13	8.442 %	136	88.312 %
7	[1.0850	1.2525)	1.1688	10	6.494 %	146	94.805 %
8	[1.2525	1.4200]	1.3363	8	5.195 %	154	100.000 %

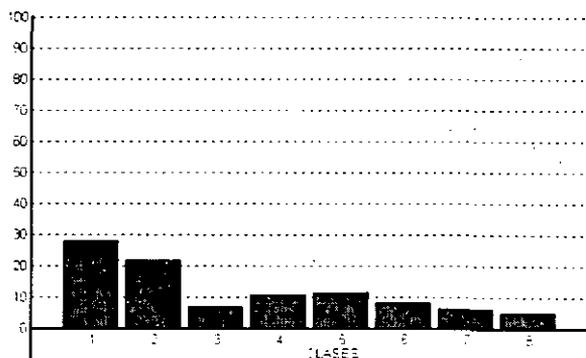
* Intervalo modal

GRAFICA 8. DISTRIBUCIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE FLUOR EN JUGOS DE FRUTA Y NÉCTARES PRESENTACIÓN CARTÓN



Representa las concentraciones en ppm F⁻ de los jugos y néctares presentación cartón (=154) distribuidos en clases. El intervalo de 0.08-0.247 ppm F⁻ (=43) representó el intervalo con mayor frecuencia (27.92%). (Tabla 4)

GRAFICA 9. FRECUENCIA DE JUGOS DE FRUTA Y NÉCTARES PRESENTACIÓN CARTÓN DE ACUERDO A LA CONCENTRACIÓN DE FLUOR



Representa el porcentaje de muestras de jugos y néctares presentación cartón (=154), de cada clase. El 50% (=77) de las muestras analizadas se encontraron en un intervalo de 0.08-0.415 ppm F⁻. (Tabla 4)

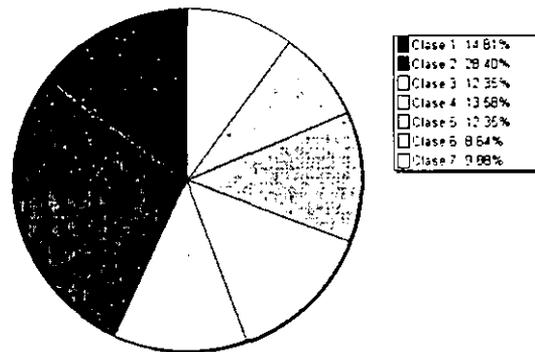
La presentación de jugos cartón representó el 39.32% (=81) del total de muestras medidas con 0.645 ± 0.384 y valores en un intervalo de 0.08-1.42 (Anexo. Tabla 13). El 55.56% de las muestras (=45) tuvieron valores entre 0.08-0.65. El 30.86% (=25) presentaron concentraciones de 0.85-1.42. (Gráficas 10 y 11) (Tabla 5)

TABLA 5. JUGOS PRESENTACIÓN CARTÓN

CLASES	LRI	LRS	MARCA DE CLASE	FREC.	FREC. R.	FREC. A.	FREC. R. A.
1	0.0800	0.2714)	0.1757	12	14.815 %	12	14.815 %
* 2	0.2714	0.4629)	0.3671	23	28.395 %	35	43.210 %
3	0.4629	0.6543)	0.5586	10	12.346 %	45	55.556 %
4	0.6543	0.8457)	0.7500	11	13.580 %	56	69.136 %
5	0.8457	1.0371)	0.9414	10	12.346 %	66	81.481 %
6	1.0371	1.2286)	1.1329	7	8.642 %	73	90.123 %
7	1.2286	1.4200]	1.3243	8	9.877 %	81	100.000 %

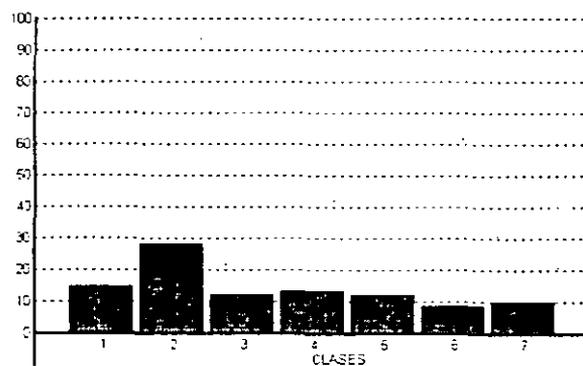
* Intervalo modal

GRAFICA 10. DISTRIBUCIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE FLUOR EN JUGOS DE FRUTA PRESENTACIÓN CARTÓN



Representa la distribución de los valores en ppm F⁻ del total de jugos de frutas presentación cartón (=81). El intervalo de 0.27-0.46 ppm F⁻ es el que más muestras de jugos presentó (=35). (Tabla 5)

GRAFICA 11. FRECUENCIA DE JUGOS DE FRUTA PRESENTACIÓN CARTÓN DE ACUERDO A LA CONCENTRACIÓN DE FLUOR



Porcentaje de distribución de las diferentes clases en que fue dividido el total de jugos presentación cartón analizados. El 55.55% de las muestras (=45) se encontró en un intervalo de 0.08-0.65 ppm F⁻. (Tabla 5)

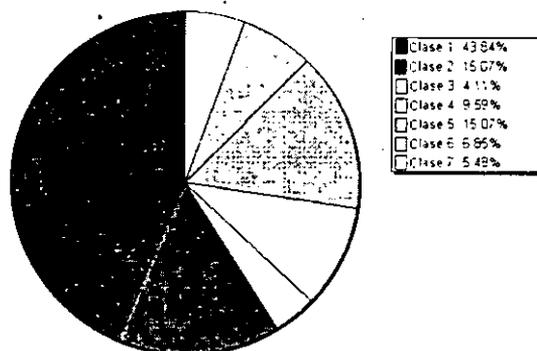
La presentación de néctares cartón representó el 35.44% (=73) del total de muestras medidas, con 0.480 ± 0.353 y valores en un intervalo de 0.08-1.31 (Tabla 13). El 58.90% (=43) del total de muestras tuvieron valores de 0.08-0.43. El 12.33% (=9) presentaron valores de 0.96-1.31. (Gráficas 12 y 13) (Tabla 6)

TABLA 6. NÉCTARES PRESENTACIÓN CARTÓN

CLASES	LRI	LRS	MARCA DE CLASE	FREC.	FREC. R.	FREC. A.	FREC. R. A.
* 1	0.0800	0.2557)	0.1679	32	43.836 %	32	43.836 %.
2	0.2557	0.4314)	0.3436	11	15.068 %	43	58.904 %.
3	0.4314	0.6071)	0.5193	3	4.110 %	46	63.014 %
4	0.6071	0.7829)	0.6950	7	9.589 %	53	72.603 %
5	0.7829	0.9586)	0.8707	11	15.068 %	64	87.671 %
6	0.9586	1.1343)	1.0464	5	6.849 %	69	94.521 %
7	1.1343	1.3100]	1.2221	4	5.479 %	73	100.000 %

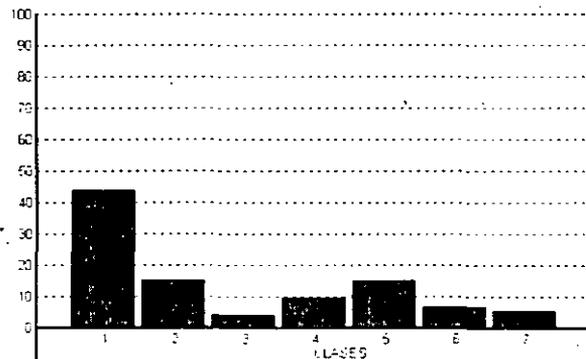
* Intervalo modal

GRAFICA 12. DISTRIBUCIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE FLUOR EN NÉCTARES PRESENTACIÓN CARTÓN



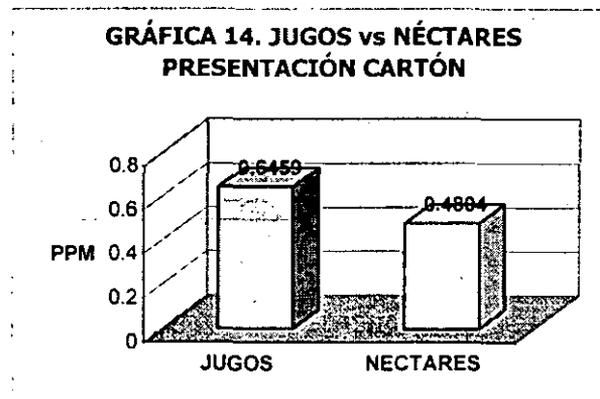
Representa el porcentaje de muestras de néctar presentación cartón (=73) distribuidos en clases. El valor que más se repitió se encontró en el intervalo de 0.08-0.255 ppm F⁻ (=32). (Tabla 6)

GRAFICA 13. FRECUENCIA DE NÉCTARES PRESENTACIÓN CARTÓN DE ACUERDO A LA CONCENTRACIÓN DE FLÚOR



Porcentaje de muestras que se distribuyen en las diferentes clases en que se dividió el total de muestras de néctares presentación cartón. El 58.90% (=43) se encontraron en un intervalo de 0.08-0.43 ppm F⁻. (Tabla 6)

Al comparar las diferencias entre los promedios de jugos (0.645 ± 0.384) vs. néctares (0.48 ± 0.353) presentación cartón sí hubo diferencia estadísticamente significativa (Tabla 18). Los jugos de frutas tuvieron valores superiores en promedio en ppm F⁻ respecto a los néctares. (Gráfica 14).



La diferencia de los promedios en ppm (mg/L) de flúor entre los jugos y néctares presentación cartón sí fue estadísticamente significativa.

$t = 2.76^{**}$

**** significativa al 1%**

La presentación vidrio en general (jugos y néctares) representó el 15.53% (=32) del total de muestras medidas, con 0.518 ± 0.349 , con valores entre 0.11-1.32 (Tabla 13). El 50% de las

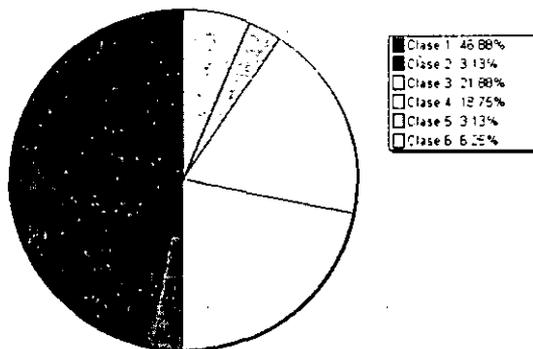
muestras (=16) tuvieron concentraciones de 0.11-0.51. El 9.37% (=3) tuvieron valores entre 0.92-1.32. (Gráficas 15 y 16) (Tabla 7)

TABLA 7. JUGOS Y NÉCTARES PRESENTACIÓN VIDRIO

CLASES	LRI	LRS	MARCA DE CLASE	FREC.	FREC. R.	FREC. A.	FREC. R. A.
*1	[0.1100	0.3117)	0.2108	15	46.875 %	15	46.875 %
2	[0.3117	0.5133)	0.4125	1	3.125 %	16	50.000 %
3	[0.5133	0.7150)	0.6142	7	21.875 %	23	71.875 %
4	[0.7150	0.9167)	0.8158	6	18.750 %	29	90.625 %
5	[0.9167	1.1183)	1.0175	1	3.125 %	30	93.750 %
6	[1.1183	1.3200]	1.2192	2	6.250 %	32	100.000 %

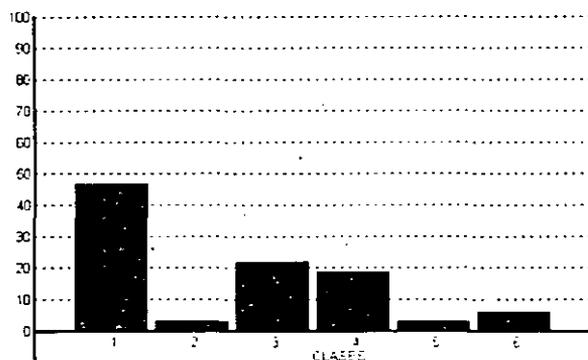
* Intervalo modal

GRAFICA 15. DISTRIBUCIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE FLUOR EN JUGOS DE FRUTA Y NÉCTARES PRESENTACIÓN VIDRIO



Representa la distribución de las concentraciones en ppm (mg/L) de flúor de los jugos y néctares presentación vidrio (=32), divididos en diferentes clases. El intervalo de 0.11-0.31 ppm F representó el intervalo con mayor frecuencia (=15). (Tabla 7)

**GRAFICA 16. FRECUENCIA DE JUGOS Y NÉCTARES
PRESENTACIÓN VIDRIO DE ACUERDO A LA CONCENTRACIÓN
DE FLÚOR**



Distribución del porcentaje de muestras de jugos y néctares presentación vidrio (=32). El 50% de las muestras (=16) se encontraron en un intervalo de 0.11-0.51 ppm F. (Tabla 7)

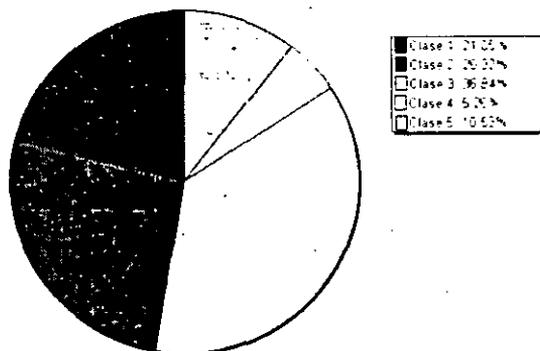
La presentación vidrio jugos representó el 9.22% (=19) del total de muestras medidas, con, 733 ± 0.282 y valores entre 0.27-1.32 (Tabla 13). El 47.37% de las muestras medidas (=9) oscilaron entre 0.27-0.69. El 15.79% (=3) presentaron valores entre 0.9-1.32. (Gráficas 17 y 18) (Tabla 8)

TABLA 8. JUGOS PRESENTACIÓN VIDRIO

CLASES	LRI	LRS	MARCA DE CLASE	FREC.	FREC. R.	FREC. A.	FREC. R. A.
1	0.2700	0.4800)	0.3750	4	21.053 %	4	21.053 %
2	0.4800	0.6900)	0.5850	5	26.316 %	9	47.368 %
* 3	0.6900	0.9000)	0.7950	7	36.842 %	16	84.211 %
4	0.9000	1.1100)	1.0050	1	5.263 %	17	89.474 %
5	1.1100	1.3200)	1.2150	2	10.526 %	19	100.000 %

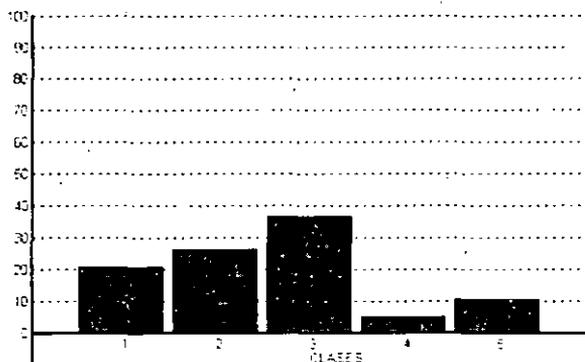
*Intervalo modal

GRAFICA 17. DISTRIBUCIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE FLUOR EN JUGOS DE FRUTA PRESENTACIÓN VIDRIO



Representa la distribución de las concentraciones en ppm (mg/L) de flúor en los jugos de frutas presentación vidrio (=19). El intervalo de 0.69-0.90 ppm F representó el intervalo con mayor frecuencia (=7). (Tabla 8)

GRAFICA 18. FRECUENCIA DE JUGOS PRESENTACIÓN VIDRIO DE ACUERDO A LA CONCENTRACIÓN DE FLUOR



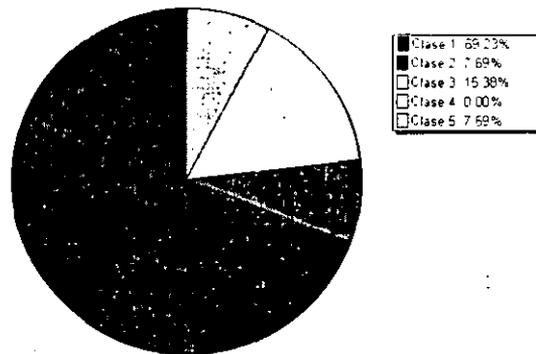
Porcentaje de muestras de jugos de fruta presentación vidrio (=19) distribuidos en clases. El 47.36% (=9) de jugos analizados se encontró en un intervalo de 0.27-0.69 ppm F. (Tabla 8)

La presentación vidrio néctar representó el 6.31% (=13) del total de muestras medidas con 0.205 ± 0.128 y concentraciones entre 0.11-0.56 (Tabla 13). El 69.23% (=9) tuvieron valores de 0.11-0.20. Ninguna muestra tuvo valores superiores a 1.00. El valor máximo fue de 0.56. (Gráficas 19 y 20) (Tabla 9)

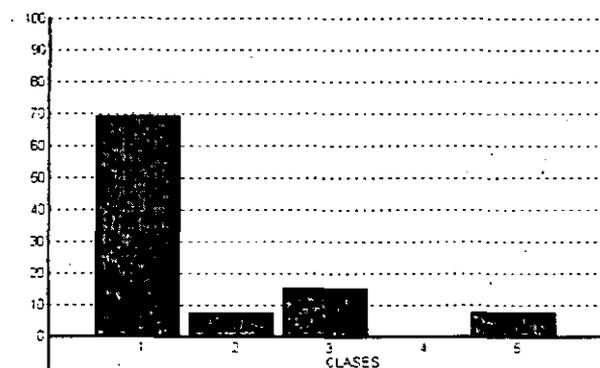
TABLA 9. NÉCTARES PRESENTACIÓN VIDRIO

CLASES	LRI	LRS	MARCA DE CLASE	FREC.	FREC. R.	FREC. A.	FREC. R. A.
* 1	0.1100	0.2000)	0.1550	9	69.231 %	9	69.231 %
2	0.2000	0.2900)	0.2450	1	7.692 %	10	76.923 %
3	0.2900	0.3800)	0.3350	2	15.385 %	12	92.308 %
4	0.3800	0.4700)	0.4250	0	0.000 %	12	92.308 %
5	0.4700	0.5600]	0.5150	1	7.692 %	13	100.000 %

* Intervalo modal

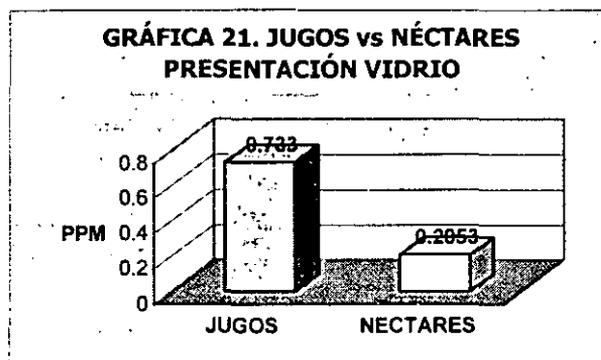
GRAFICA 19. DISTRIBUCIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE FLUOR EN NÉCTARES PRESENTACIÓN VIDRIO

Representa los valores en ppm F⁻ (mg/L) del total de néctares presentación vidrio (=13) analizados. El intervalo de 0.11-0.20 ppm F⁻ fue el intervalo que con mayor frecuencia se presentó (=9). (Tabla 9)

GRAFICA 20. FRECUENCIA DE NÉCTARES PRESENTACIÓN VIDRIO DE ACUERDO A LA CONCENTRACIÓN DE FLUOR

Representa la distribución en porcentaje de las muestras de néctares presentación vidrio analizados. Más del 50% de las muestras (=9) se encontraron en el intervalo de 0.11-0.20 ppm F⁻. (Tabla 9)

Al analizar las diferencias entre los promedios de jugos (0.733 ± 0.282) vs. néctares (0.205 ± 0.128) presentación vidrio, sí hubo diferencia estadísticamente significativa (Tabla 18). Los jugos de frutas tuvieron en promedio valores superiores en ppm F⁻ respecto a los néctares. (Gráfica 21)



La diferencia de los promedios en ppm (mg/L) de flúor entre los jugos y néctares presentación vidrio sí fue estadísticamente significativa.

$t = 4.3933^{**}$

**** significativa al 1%**

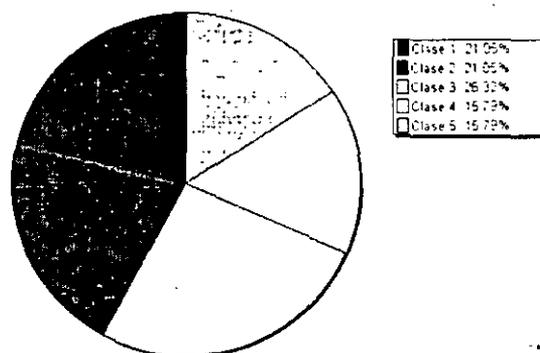
La presentación lata general (jugos y néctares) representó el 9.22% (=19) del total de muestras analizadas, con 0.19 ± 0.08 y valores mínimos de 0.07 y valores máximos de 0.33 (Tabla 13). El 42.10% (=8) del total de muestras, tuvieron valores de 0.07-0.17. Ninguna muestra tuvo valores superiores a 0.33. (Gráficas 22 y 23) (Tabla 10)

TABLA 10. JUGOS Y NÉCTARES PRESENTACIÓN LATA

CLASES	LRI	LRS	MARCA DE CLASE	FREC.	FREC. R.	FREC. A.	FREC. R. A.
1	[0.0700	0.1220)	0.0960	4	21.053 %	4	21.053 %
2	[0.1220	0.1740)	0.1480	4	21.053 %	8	42.105 %
* 3	[0.1740	0.2260)	0.2000	5	26.316 %	13	68.421 %
4	[0.2260	0.2780)	0.2520	3	15.789 %	16	84.211 %
5	[0.2780	0.3300]	0.3040	3	15.789 %	19	100.000 %

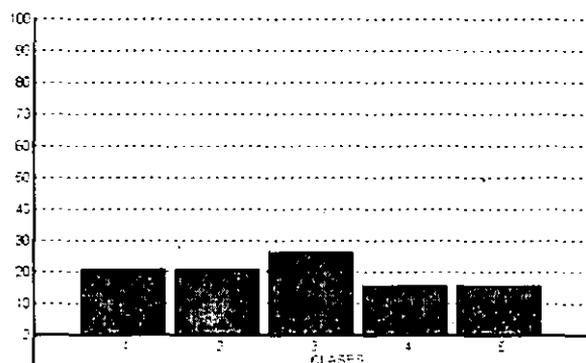
* Intervalo modal

GRAFICA 22. DISTRIBUCIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE FLUOR EN JUGOS DE FRUTA Y NÉCTARES PRESENTACIÓN LATA



Representa la distribución de las concentraciones en ppm F⁻ (mg/L) de los jugos y néctares presentación lata (=19) analizados. El intervalo de 0.17-0.226 ppm F⁻. (=5) representó el intervalo que mayor frecuencia tuvo (26.31%). (Tabla 10)

GRAFICA 23. FRECUENCIA DE JUGOS Y NÉCTARES PRESENTACIÓN VIDRIO DE ACUERDO A LA CONCENTRACIÓN DE FLUOR



Porcentaje de muestras de jugos y néctares presentación lata distribuidos en diferentes clases. El 42.10% (=8) se encontró en un intervalo de 0.07-0.17 ppm F⁻. (Tabla 10)

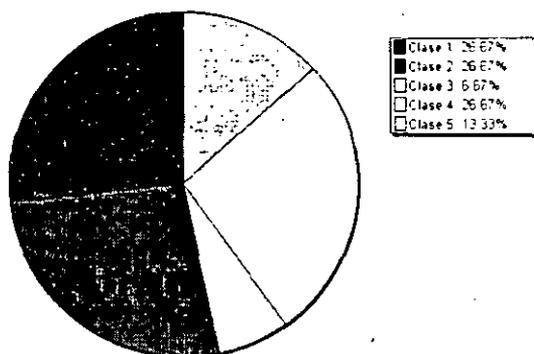
La presentación lata néctar representó el 7.28% (=15) del total de muestras analizadas. tuvieron 0.176 ± 0.08 , con valores mínimos de 0.07 y valores máximos de 0.31 (Tabla 13). Ninguna muestra tuvo concentraciones superiores a 0.31. (Gráficas 24 y 25) (Tabla 11)

TABLA 11. NÉCTARES PRESENTACIÓN LATA

CLASES	LRI	LRS	MARCA DE CLASE	FREC.	FREC. R.	FREC. A.	FREC. R. A.
*1	0.0700	0.1180)	0.0940	4	26.667 %	4	26.667 %
*2	0.1180	0.1660)	0.1420	4	26.667 %	8	53.333 %
3	0.1660	0.2140)	0.1900	1	6.667 %	9	60.000 %
*4	0.2140	0.2620)	0.2380	4	26.667 %	13	86.667 %
5	0.2620	0.3100)	0.2860	2	13.333 %	15	100.000 %

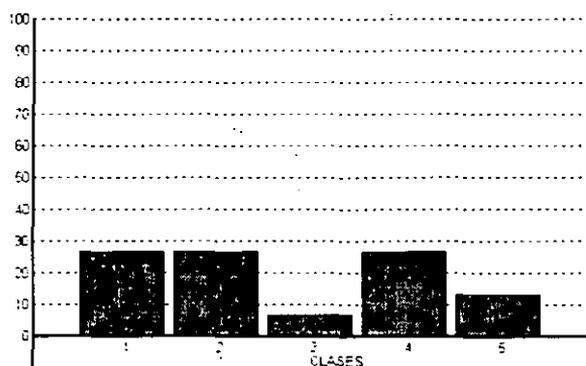
* Intervalo modal

GRAFICA 24. DISTRIBUCIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE FLUOR EN NÉCTARES PRESENTACIÓN LATA



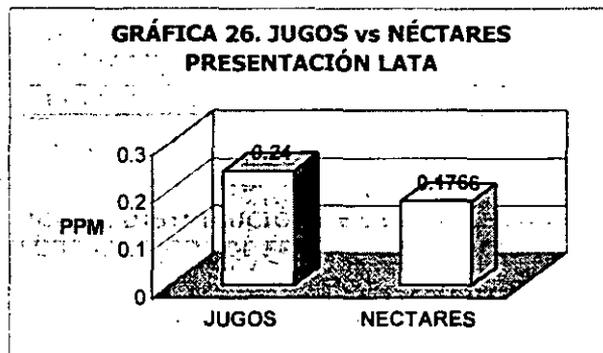
Representa el porcentaje de néctares presentación lata (=15) distribuidos en diferentes clases. Las clases 1, 2 y 4 representaron los intervalos que más se repitieron. (Tabla 11)

GRAFICA 25. FRECUENCIA DE NÉCTARES PRESENTACIÓN LATA DE ACUERDO A LA CONCENTRACIÓN DE FLUOR



Porcentaje de muestras de néctares presentación lata analizadas. EL 53.33% (=8) se encontró en un intervalo de 0.07-0.16 ppm F. (Tabla 11)

Al comparar las diferencias entre los promedios de jugos (0.24 ± 0.062) vs. néctares (0.176 ± 0.08) presentación lata, no hubo diferencia estadísticamente significativa (Tabla 18). Los jugos y néctares presentación lata tuvieron en promedio valores muy similares. (Gráfica 26)



La diferencia de los promedios en ppm (mg/L) de flúor entre los jugos y néctares presentación lata no fue estadísticamente significativa.

$t = 1.447$ n.s.

n.s. no significativa

La presentación que tuvo en promedio una mayor concentración en ppm F fue el cartón (0.558 ± 0.373), mientras que la presentación lata tuvo 0.19 ± 0.08 (Tabla 13). En forma particular las 3 presentaciones de jugos (cartón, vidrio y lata) tuvieron en promedio concentraciones de flúor mayores comparadas con las mismas presentaciones de néctares, siendo la presentación de lata, el promedio más bajo en concentración en ppm F tanto en jugos como en néctares, concentraciones máximas de 0.33 y 0.31 respectivamente (Tabla 13).

En el mercado existen diferentes sabores de jugos de fruta y néctares. Los jugos presentan los siguientes sabores: naranja, frutas mixtas, piña, uva, manzana y toronja. Los néctares presentan los siguientes sabores: pera, durazno, mango, fresa, guayaba, ciruela y manzana.

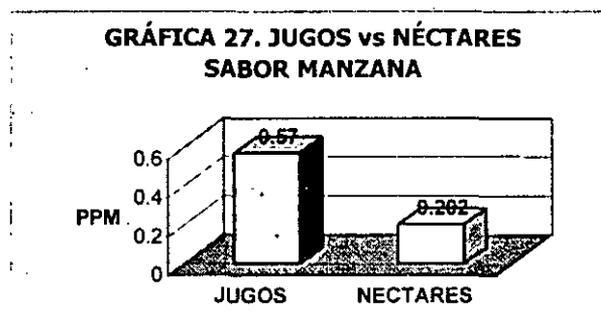
En los jugos de frutas el valor mínimo se encontró en el jugo de manzana (0.08), mientras que el valor máximo se encontró en el jugo de uva (1.39). Asimismo el jugo que presentó el promedio más bajo en ppm F fue el jugo de naranja con 0.50 ± 0.303 , mientras que el jugo de uva presentó el promedio más alto (0.755 ± 0.336). (Tabla 14)

En los néctares el valor mínimo se encontró en el néctar de manzana (0.07), y el valor máximo se encontró en el néctar de frutas mixtas (1.42). Asimismo el néctar que presentó el promedio más bajo fue el néctar de manzana, con 0.202 ± 0.12 , mientras que el néctar de frutas mixtas presentó el promedio más alto (0.913 ± 0.406). (Tabla 14)

El sabor manzana se encuentra en la presentación de jugo y néctar. El promedio general del sabor manzana fue 0.426 ± 0.323 , con valores mínimos de 0.07 y máximos de 1.32. Los jugos de

manzana tuvieron 0.57 ± 0.332 , con un valor mínimo de 0.08 y concentraciones máximas de 0.47. (Tabla 14)

Al analizar las diferencias de los promedios entre los jugos (0.57 ± 0.332) y néctares (0.202 ± 0.12) de manzana, sí hubo diferencia estadísticamente significativa. (Gráfica 27) (Tabla 18)



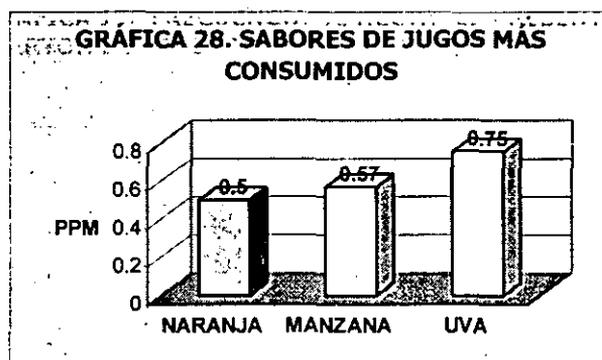
La diferencia de los promedios en ppm (mg/L) de flúor entre los jugos y néctares sabor manzana sí fue estadísticamente significativa.

$t = 3.4572^{**}$

**** significativo al 1%**

De acuerdo a la PROFECO son 3 los sabores de jugos que mayor preferencia tienen entre los consumidores: naranja, manzana y uva. El jugo de naranja tuvo 0.50 ± 0.303 , con una concentración mínima de 0.11 y una concentración máxima de 1.24. El jugo de manzana tuvo 0.57 ± 0.332 con una concentración mínima de 0.08 y una concentración máxima de 1.32. El jugo de uva tuvo 0.755 ± 0.336 , con una concentración mínima de 0.22 y una concentración máxima de 1.39. (Tabla 14)

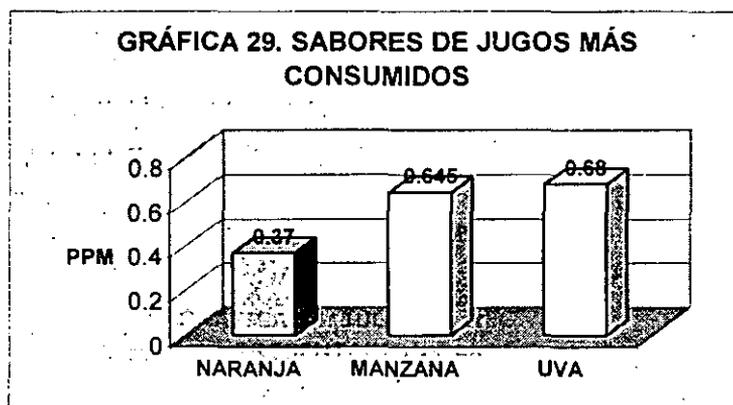
Al analizar las diferencias de los promedios (0.5 ± 0.303 ; 0.57 ± 0.332 ; 0.755 ± 0.336) y medianas (0.37; 0.645; 0.68) de los tres sabores de jugos más consumidos sí se encontró diferencia estadísticamente significativa. (Gráficas 28 y 29) (Tabla 18)



La diferencia de los promedios en ppm (mg/L) de flúor entre los sabores de jugos más consumidos sí fue estadísticamente significativa.

$F = 3.9984^{**}$

**** significativa al 1%**



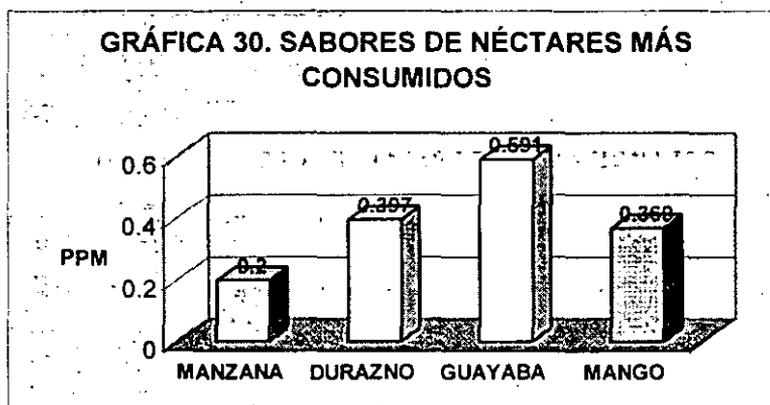
La diferencia de las medianas en ppm (mg/L) de flúor entre los sabores de jugos más consumidos sí fue estadísticamente significativa.

$H = 12.5654^{**}$

**** significativa al 1%**

Asimismo de acuerdo a la PROFECO, son cuatro los sabores de néctares más consumidos: manzana, durazno, guayaba y mango. El néctar de manzana tuvo 0.202 ± 0.120 , con una concentración mínima de 0.07 y una concentración máxima de 0.47. El néctar de durazno tuvo 0.397 ± 0.328 , con un valor mínimo de 0.11 y un valor máximo de 1.22. El néctar de guayaba tuvo 0.591 ± 0.438 , con valores máximos de 0.11 y valores mínimos de 1.31. El néctar de mango tuvo 0.369 ± 0.241 , con valores mínimos de 0.15 y valores máximos de 0.89. (Tabla 14)

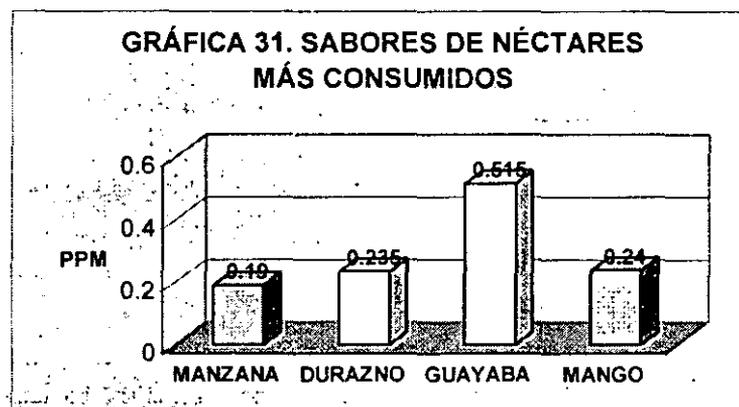
Al analizar las diferencias de los promedios (0.202 ± 0.12 ; 0.397 ± 0.328 ; 0.591 ± 0.438 ; 0.369 ± 0.241) y medianas (0.19; 0.235; 0.515; 0.24) de los cuatro sabores de néctares más consumidos sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas. (Gráficas 30 y 31) (Tabla 18)



La diferencia de los promedios en ppm (mg/L) de flúor entre los sabores de néctares más consumidos sí fue estadísticamente significativa.

$F = 5.2865^{**}$

**** significativa al 1%**



La diferencia de las medianas en ppm (mg/L) de flúor entre los sabores de néctares más consumidos sí fue estadísticamente significativa.

$H = 15.8297^{**}$

**** significativa al 1%**

Respecto a las marcas que existen en el mercado de jugos y néctares, las marcas que presentaron en promedio valores superiores a las 0.5 ppm F fueron las siguientes: Sonrisa Premium (0.853 ± 0.372), Gerber Preescolar (1.043 ± 0.359), Gerber 2ª etapa (0.74 ± 0.215), Parmalat (0.757 ± 0.282) y Botellín del Valle (0.88 ± 0.301). Es importante considerar que estas marcas manejan tanto jugos como néctares y las diferentes presentaciones de cartón, vidrio y lata (Tabla 15).

Las marcas de jugos con concentraciones de flúor superiores a 0.5 ppm F fueron las siguientes: Sonrisa Premium (0.838 ± 0.472), Gerber Preescolar (1.112 ± 0.272), Gerber 2ª etapa

(0.74 ± 0.215), Parmalat (0.799 ± 0.288), Del Valle (0.628 ± 0.342) y Botellín del Valle (0.88 ± 0.301). (Tabla 16)

Las marcas de néctares con concentraciones de flúor superiores a 0.5 ppm F fueron las siguientes: Sonrisa Premium (0.863 ± 0.311) y Parmalat (0.723 ± 0.281). (Tabla 17)

En este sentido se observó que las marcas Sonrisa Premium y Parmalat presentaron tanto en jugos como en néctares valores en promedio superiores a 0.72 ppm F. (Tablas 16 y 17)

TABLA 12. JUGOS Y NÉCTARES EN GENERAL

	\bar{X}	S	S ²	C.V	MINIMO	MAXIMO
JUGOS Y NÉCTARES GENERAL	0.511	0.377	0.142	73.86%	0.07	1.42
JUGOS GENERAL	0.668	0.383	0.147	57.44%	0.08	1.42
NECTAR GENERAL	0.445	0.348	0.121	78.33%	0.07	1.31

Nota: Todos los resultados están expresados en ppm (mg/L).

El promedio en ppm (mg/L) de flúor en los jugos de fruta (0.668) fue mayor que el de los néctares (0.445) y aunque existió un coeficiente de variación (C.V) elevado en ambos grupos, los néctares presentaron un porcentaje más alto (78.33%).

TABLA 13. PRESENTACIÓN DE JUGOS Y NÉCTARES

	\bar{X}	S	S ²	C.V	MINIMO	MAXIMO
CARTÓN GENERAL	0.550	0.373	0.139	67.86%	0.08	1.42
LATA GENERAL	0.19	0.080	0.006	42.14%	0.07	0.33
VIDRIO GENERAL	0.518	0.349	0.122	67.34%	0.11	1.32
PLASTICO GENERAL	-	-	-	-	-	-
CARTÓN NÉCTAR	0.480	0.353	0.124	73.54%	0.08	1.31
VIDRIO NÉCTAR	0.205	0.128	0.016	62.53%	0.11	0.56
LATA NÉCTAR	0.176	0.080	0.006	3.68%	0.07	0.31
CARTÓN JUGO	0.645	0.384	0.148	59.60%	0.08	1.42
LATA JUGO	0.24	0.062	0.003	25.91%	0.19	0.33
VIDRIO JUGO	0.733	0.282	0.079	38.51%	0.27	1.32
PLASTICO JUGO	-	-	-	-	-	-

Nota: Todos los resultados están expresados en ppm (mg/L).

La presentación vidrio jugo tuvo en promedio la concentración más alta de flúor (0.733 ± 0.282) respecto a las otras presentaciones de jugos y néctares. Al comparar la misma presentación en néctares, el promedio fue significativamente menor (0.205 ± 0.128); sin embargo su coeficiente de variación (C.V) fue muy alto (62.53%) respecto a los jugos (38.51%). Asimismo la presentación vidrio jugo tuvo valores que superaron 1 ppm de flúor, no así en la presentación vidrio néctar.

La presentación cartón jugo tuvo un promedio mayor en ppm de flúor (0.645 ± 0.384) que el cartón néctar (0.48 ± 0.353). Ambos tuvieron coeficientes de variación altos, siendo el cartón néctar el que presentó mayor porcentaje (73.54%). Ambos grupos tuvieron valores que sobrepasaron 1 ppm. Es importante notar que en general las presentaciones cartón y vidrio tuvieron los valores máximos más altos (1.42 y 1.32 respectivamente).

TABLA 14. SABORES DE JUGOS Y NÉCTARES EN GENERAL

	\bar{X}	S	S ²	C.V	MINIMO	MAXIMO
PERA	0.636	0.430	0.185	67.67%	0.14	0.91
FRUTAS MIXTAS	0.913	0.406	0.165	44.51%	0.37	1.42
DURAZNO	0.397	0.328	0.108	82.78%	0.11	1.22
MANGO	0.369	0.241	0.058	65.39%	0.15	0.89
FRESA	0.21	0.014	0.000	6.73%	0.20	0.22
GUAYABA	0.591	0.438	0.192	74.06%	0.11	1.31
CIRUELA°	-	-	-	-	-	-
NARANJA	0.500	0.303	0.092	60.57%	0.11	1.24
PIÑA	0.533	0.418	0.175	78.43%	0.13	1.18
UVA	0.755	0.336	0.113	44.57%	0.22	1.39
MANZANA GENERAL	0.426	0.323	0.104	75.90%	0.07	1.32
MANZANA JUGO	0.57	0.332	0.110	58.25%	0.08	1.32
MANZANA NÉCTAR	0.202	0.120	0.145	59.72%	0.07	0.47
TORONJA	0.69	0.410	0.168	59.43%	0.40	0.98

Nota: Todos los resultados están expresados en ppm (mg/L).

° Sólo una muestra analizada.

Todos los sabores de jugos presentaron un promedio mayor de 0.5 ppm, siendo el jugo de uva el que tuvo los valores más altos, así como un coeficiente de variación (C.V) más bajo (44.57%). Asimismo todos presentaron valores superiores a 1 ppm, excepto toronja que tuvo 0.98 ppm.

Los sabores de néctares que presentaron un promedio mayor a 0.5 ppm fueron pera, frutas mixtas y guayaba, siendo frutas mixtas quien presentó un coeficiente de variación más bajo (44.51%). Los sabores frutas mixtas, durazno y guayaba tuvieron valores máximos superiores a 1 ppm.

TABLA 15. MARCAS COMERCIALES DE JUGOS Y NÉCTARES

	\bar{X}	S	S ²	C.V	MINIMO	MAXIMO
SONRISA PREMIUM	0.853	0.372	0.138	43.61%	0.21	1.39
JUMEX GENERAL	0.285	0.212	0.045	74.37	0.08	1.21
JUMEX	0.297	.0217	0.047	73.15%	0.10	1.21
JUMEX LIGHT	0.185	0.132	0.017	71.09%	0.08	0.45
GERBER GENERAL	0.952	0.340	0.116	35.76	0.22	0.86
GERBER PREESCOLAR	1.043	0.359	0.129	34.47%	0.22	1.42
GERBER 1ª ETAPA°	-	-	-	-	-	-
GERBER 2ª ETAPA	0.74	0.215	0.046	29.12%	0.48	1.03
SUPER FLORIDA 7	0.381	0.158	0.025	56.51%	0.13	0.69
PARMALAT	0.757	0.282	0.079	37.24%	0.20	1.19
HERDEZ	0.269	0.140	0.019	52.31%	0.12	0.64
VALLE GENERAL	0.497	0.360	0.130	72.46%	0.07	1.32
DEL VALLE	0.412	0.320	0.102	77.58%	0.07	1.20
BOTELLIN DEL VALLE	0.88	0.301	0.091	34.30%	0.66	1.32
CON FRUTA°	-	-	-	-	-	-
AURRERA	0.395	0.226	0.051	57.16%	0.13	0.86

Nota: Todos los resultados están expresados en ppm (mg/L).

° Sólo una muestra analizada.

Las marcas comerciales de jugos y néctares con promedios de flúor mayores a 0.5 ppm fueron Sonrisa Premium, Gerber Preescolar, Gerber 2ª etapa, Parmalat y Botellín del Valle. El valor promedio

y la concentración máxima más altas se encontraron en la marca Gerber Preescolar con un coeficiente de variación (C.V) de 34.47%.

Las marcas que presentaron valores superiores a 1 ppm fueron Sonrisa Premium, Jumex, Gerber Preescolar, Gerber 2ª etapa, Parmalat, Del Valle y Botellín del Valle, siendo Gerber 2ª etapa la que presentó el coeficiente de variación más bajo (29.12%). Se destaca que de las marcas con mayor concentración de flúor encontradas, están aquéllas que están dirigidas especialmente para el consumidor infantil (Gerber Preescolar y Gerber 2ª etapa)

TABLA 16. MARCAS COMERCIALES DE NÉCTARES

	\bar{X}	S	S ²	C.V	MINIMO	MAXIMO
SONRISA PREMIUM	0.863	0.311	0.096	36.08%	0.21	1.31
JUMEX	0.192	0.077	0.006	40.40%	0.10	0.37
JUMEX LIGHT	0.185	0.132	0.017	71.09%	0.08	0.45
GERBER PREESCOLAR^o	-	-	-	-	-	-
SUPER FLORIDA 7	0.309	0.165	0.027	53.60%	0.13	0.62
PARMALAT	0.723	0.281	0.079	38.94%	0.24	1.19
HERDEZ	0.206	0.083	0.006	40.33%	0.12	0.36
DEL VALLE	0.24	0.166	0.027	69.36%	0.07	0.56

Nota: Todos los resultados están expresados en ppm (mg/L).

^o Sólo una muestra analizada.

Las marcas comerciales de néctares con promedios superiores a 0.5 ppm de flúor fueron Sonrisa Premium y Parmalat (0.863 y 0.723) con coeficientes de variación (C.V) de 36.08% y 38.94% respectivamente. Estas mismas marcas presentaron valores máximos superiores a 1 ppm (1.31 y 1.19 respectivamente).

TABLA 17. MARCAS COMERCIALES DE JUGOS

	\bar{X}	S	S ²	C.V	MINIMO	MAXIMO
SONRISA PREMIUM	0.838	0.472	0.222	56.34%	0.27	1.39
JUMEX	0.442	0.263	0.069	53.41%	0.10	1.21
GERBER PREESCOLAR	1.112	0.272	0.074	24.52%	0.68	1.42
GERBER 1ª ETAPA°	-	-	-	-	-	-
GERBER 2ª ETAPA	0.74	0.215	0.046	29.13%	0.48	1.03
SUPER FLORIDA 7	0.441	0.129	0.016	29.31%	0.29	0.69
PARMALAT	0.799	0.288	0.083	36.10%	0.20	1.12
HERDEZ	0.331	0.165	0.027	49.81%	0.18	0.64
DEL VALLE	0.628	0.342	0.117	54.52%	0.21	1.20
BOTELLIN DEL VALLE	0.88	0.301	0.091	34.30%	0.66	1.32
CON FRUTA°	-	-	-	-	-	-
AURRERA	0.395	0.226	0.051	57.16%	0.13	0.86

Nota: Todos los resultados están expresados en ppm (mg/L).

° Sólo una muestra analizada.

Las marcas comerciales de jugos con concentraciones promedio superiores a 0.5 ppm de flúor fueron Sonrisa Premium, Gerber Preescolar, Gerber 2ª etapa, Parmalat, Del Valle y Botellín del Valle. De éstas marcas, Gerber Preescolar estuvo por arriba de 1 ppm (1.112) con un coeficiente de variación de 24.52%. Las marcas con valores máximos superiores a 1 ppm fueron Sonrisa Premium, Jumex, Gerber Preescolar, Gerber 2ª etapa, Parmalat, Del Valle y Botellín del Valle.

Puede notarse que los promedios y concentraciones máximas más altas de flúor se encontraron en el grupo de los jugos comparado con el de los néctares.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

9. DISCUSIÓN

El efecto anticaries del fluoruro se ha considerado como una de las formas más efectivas para limitar esta enfermedad lo que ha motivado a buscar la mejor vía para administrar la concentración óptima de dicho elemento⁴².

Si bien la fluoración de agua potable se ha considerado un mecanismo eficaz para la prevención de la caries, ya que sus beneficios se observan en todos los habitantes, sin que sea necesaria su participación activa, disponibilidad, motivación o estado socioeconómico de los mismos, no obstante en México no existe un programa de fluoración del agua como sucede en otros países. Estudios realizados en el agua potable en ciudades como la ciudad de México, han demostrado que existen concentraciones variables de flúor, que oscilan entre los niveles bajos y óptimos hasta concentraciones que rebasan la normatividad⁴³.

La cantidad de fluoruro ingerido a partir de bebidas y alimentos depende de su concentración en el agua, la talla y edad de la persona y sus hábitos de alimentación. Así mismo la cantidad de agua consumida esta influenciada por la temperatura del área¹⁶. Estudios sobre la dieta en niños nos indican que la cantidad de agua potable consumida ha disminuido y el consumo de bebidas suaves y jugos ha incrementado considerablemente.

Investigaciones recientes demuestran que el crecimiento del consumo de estas bebidas puede representar una fuente adicional de ingesta sistémica de fluoruros en niños constituyéndose en un factor de riesgo implicado en el desarrollo de la fluorosis dental. Este fenómeno ha sido llamado "efecto de difusión" o "efecto halo" y se ha observado en poblaciones que viven en comunidades no fluoradas donde la ingesta de fluoruros ocultos es dada a través de bebidas con concentraciones variables de fluoruro^{27, 28, 29}.

De acuerdo a los datos presentados en Ginebra en 1994 por la OMS, más de 800 millones de personas en el mundo reciben los beneficios del flúor a través de compuestos químicos como principal factor de inhibición del proceso carioso: fluoración del agua (210 millones), fluoración de la sal (50 millones) y pastas dentales (450 millones)⁴⁴.

En México a partir de 1993 se estableció el programa de fluoración de la sal de mesa (NOM-040-SSA1-1993) como la única forma masiva efectiva para inhibir el proceso carioso. En la norma oficial mexicana NOM-013-SSA2-1994, para la prevención y control de enfermedades bucales publicado en enero de 1999, se indica que no debe adicionarse fluoruro a ningún condimento que no sea sal, como por ejemplo, alimentos, golosinas, refrescos, goma de mascar y agua (redes de suministro a la población).

El presente estudio demuestra que por lo menos los jugos y néctares de las marcas analizadas y que representan las marcas de mayor consumo y distribución en la Ciudad de México contienen cantidades variables de fluoruro entre 0.07-1.42 ppm F. Esto puede ser debido a que las empresas

procesadoras de estos productos utilizan agua que proviene de diferentes sistemas de abastecimiento y cada una de ellas posee concentraciones diferentes de flúor. Resulta importante señalar que una de las marcas con concentraciones más elevadas de flúor encontrados en este estudio se presentó en la marca Gerber Preescolar y Gerber 2ª etapa que son bebidas fabricadas específicamente para el consumo infantil.

Nuestros resultados coinciden con los obtenidos por otros investigadores en cuanto a la presencia del ion flúor en estos productos, aunque en promedio existen variaciones importantes²⁷⁻³⁴. Respecto a los estudios realizados en México, nuestros resultados son superiores a los obtenidos por Alanís³² en el Edo. de México, pero menores en promedio a los obtenidos por J.P Loyola y cols. en San Luis Potosí^{33,34}. Esto viene a reforzar la hipótesis de que las concentraciones de flúor en los jugos de fruta y néctares depende en gran medida del lugar en donde son procesados estos productos.

En nuestros resultados el jugo de uva presentó en promedio la concentración más elevada de fluoruro, tal y como ha sido previamente reportado por otros investigadores, lo que nos sugiere que el tipo de fruta podría ser también un factor para la presencia del ión en este tipo de bebidas.

Los resultados de este estudio demuestran que los diferentes grados de fluorosis encontrados en la población mexicana no pueden ser atribuidos sólo a la exposición de fluoruro en el agua potable, sino que hay que considerar las múltiples fuentes a las que se encuentra expuesta la población en riesgo.

Con este estudio se demuestra que el fluoruro también se encuentra presente en productos de consumo cotidiano como son jugos de fruta y néctares. Las concentraciones del ion a pesar de variar entre las diversas marcas, presentaciones y sabores, no disminuye la relevancia de su presencia en estas bebidas, de acuerdo a los resultados obtenidos en otras poblaciones de México^{32, 33, 34}.

Désafortunadamente la necesidad de reducir un problema en salud pública en México como es la caries dental ha llevado a considerar al fluoruro sólo en sus aspectos benéficos a concentraciones óptimas, dejando a un lado el potencial negativo que representa la fluorosis dental si no existe un monitoreo, ajuste y especificación precisa y adecuada de los diversos puntos de la normatividad sobre fluoruros (agua potable, sal de mesa, agua embotellada), así como en los diversos productos que salen al mercado especialmente para el consumo infantil (jugos de frutas, néctares, pastas dentales, etc.).

10. CONCLUSIONES

Basados en los resultados obtenidos y considerando que éstos no pueden definirse como una generalidad en el resto del territorio nacional, sí es evidente que el ion fluoruro está presente en concentraciones muy variables en los diferentes productos de consumo humano cotidiano, como los jugos de fruta y néctares.

Algunos autores han reportado la presencia de fluoruro en jugos, néctares, agua embotellada, y refrescos en ciertas poblaciones de México, específicamente en aquéllas que han sido reconocidas por las autoridades sanitarias como endémicas de fluorosis dental ^{33,34}. Sin embargo, las variables concentraciones de fluoruro en el agua potable, que se suman a las ya establecidas como permisibles en la sal de mesa en México, representan ahora un riesgo para el desarrollo de esta afección, no sólo en las "zonas endémicas", tomando en cuenta que el consumo de fluoruros ocultos a partir de productos que cada vez están teniendo mayor impacto en la población mexicana va en aumento.

Las diversas industrias que fabrican sus productos con el agua que proviene de la zona donde está asentada la empresa, no sólo los distribuyen a una limitada población, sino que llegan a transportarlos a lugares lejanos donde el consumo de fluoruro sistémico diario de los habitantes es diferente al de aquéllos donde fue elaborado el producto. Esto resulta importante que sea tomado en cuenta por las autoridades, a fin de que la normatividad en salud sea muy clara al establecer los lineamientos de producción y distribución de dichos productos en el territorio nacional. Es preciso observar un control riguroso del contenido de flúor, que tome en cuenta tanto los aspectos benéficos como los riesgos que su presencia representa.

11. BIBLIOGRAFIA

1. Woodal IR. Odontología Preventiva. México, Ed. Interamericana. 1983.
2. Forrest J. Odontología Preventiva. México, Ed. Manual Moderno. 1983.
3. Pendrys DG, Stamm JW. Relationship of fluoride intake to beneficial effects and enamel fluorosis. *J Dent Res* 1990;69(Spec Iss):529-538.
4. Dominike JF. Odontología Preventiva en Acción. México. Ed. Interamericana. 1986.
5. Mullane DM. Systemic fluorides. *Adv Dent Res* 1994;8(2):181-184.
6. Tomás J, Seif R. Cariología. Ed. Actualidades Medico Odontológicas Latinoamérica. 4ª ed. Colombia. 1997.
7. Diario Oficial. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-040-SSA1-1993. 13 de Marzo de 1995.
8. Winkle SV, Levy SM, Kiritsy MC, Heilman JR, Wefel JS, Marshall T. Water and formula fluoride concentrations: significance for infants fed formula. *Pediatric Dentistry* 1995;17(4):305-310.
9. Newburn E. Cariología. Ed. Limusa. México. 1984 pp. 396.
10. Silverston L. Odontología Preventiva. Ed. Doyma. Barcelona. 1980. pp. 166.
11. Burt BA. The changing patterns of systemic fluoride intake. *J Dent Res* 1992;71(Spec Iss):1228-1237.
12. Woolford MW, Wirt B, Bagamian RA. Relation of sources of systemic fluoride to prevalence of dental fluorosis. *J Public Health Dent* 1989;49(42):78-82.
13. Newburn E. Effectiveness of water fluoridation. *J Public Health Dent* 1989;49(5):279-288.
14. Cotton FA, Wilkinson G. Química inorgánica avanzada. Ed. Limusa. México. 1976. pp. 401-413.
15. Ripa LW. A critique of topical fluoride methods (dentrifices, mouthrinses, operador and self-applied gets) in a ear of decreased caries and increased fluorosis prevalence. *J Public Health dent* 1991;51:23-41.
16. Anders TF. Caries. España. Ed. Doyma. 1988.
17. Nikifour G. Caries dental, aspectos básicos y clínicos. Ed. Mundi. Argentina. 1996.
18. Mellberg LM. Fluoride in preventive dentistry teory and clinical aplicaciones. USA. Ed. Quintessena. 1993.
19. Ekstrand J, Spak CJ, Vogel G. Pharmacokinetics of fluoride in man and ints clinical relevance. *J Dent Res* 1990;69(Spec Iss):550-555.
20. Whitford GM. Fluoride absortion the influence of gastric acidity. *Calf Tissue* 1984;36(3):302-307.
21. Stephen H. Clinical uses of fluorides. Ed. Lea & Febiger. USA. 1985.
22. Murray JJ, Rugg-Gunn AJ, Jenking GN. Fluorides in caries prevention. Ed. Wright. Ed. 3a. 1991.

23. Levy SM, Kohout FJ, Guha-Chowdhury N, Kiritsy MC, Heilman JR, Wefel JS. Infants fluoride intake from drinking water alone, and from water added to formula, beverages and food. *J Dent Res* 1995;74(7):1399-1407.
24. Valchou A, Dnonmond BK, Lurson ME. Fluoride concentrations of infant foods and drinks in the United Kingdom. *Caries Res* 1992;26:29-32.
25. Osuji OO, Leake JL, Chipman ML, Nikifour G, Locker D, Levine N. Risk factors for dental fluorosis in a fluoridated community. *J Dent Res* 1988;67(12):1488-1492.
26. Heller KE, Eklund SA, Burt BA. Dental caries and dental fluorosis at varying water fluoride concentrations. *J Public Health Dent* 1997;57:136-143.
27. Stannard JG, Shim YS, Kritsineli M, Labropoulou P, Tsamtsouris A. Fluoride levels and contamination of juices. *J Clin Pediatric Dent* 1991;16(1):38-40.
28. Kiritsy MC, Levy SM, Warren JJ, Guha-Chowdhury N, Heilman J, Marshall T. Assessing fluoride concentrations of juices and juice-flavored drinks. *JADA* 1996;127:895-902.
29. Clovis J, Hargreaves JA. Fluoride intake from beverage consumption. *Community Dent Oral Epidemiol* 1988;16:11-15.
30. Levy SM. Review of fluoride exposures and ingestion. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994;22:173-180.
31. Levy SM. Sources of fluoride intake in children. *J Public Health Dent* 1995;55(1):39-52.
32. Alanis J, Rosas A, Avendaño B. Concentración de fluoruro en bebidas envasadas. *PO* 1999;20(7);25-34.
33. Diaz-Barriga F, Leyva R, Quistián J, Loyola-Rodriguez JP, Pozos A, Grimaldo M. Endemic fluorosis in San Luis Potosí, México. IV Sources of fluoride exposure. *Fluoride* 1997;30(4):219-222.
34. Loyola-Rodriguez JP, Pozos Guillén AJ, Hernández-Guerrero JC. Bebidas embotelladas como fuentes adicionales de exposición a flúor. *Salud Pública de México* 1998;40(5):438-441.
35. Procuraduría Federal del Consumidor. Jugos y néctares de frutas. *Revista del consumidor* 1999;Feb:I-XV.
36. Procuraduría Federal del Consumidor. Calidad de jugos y néctares de fruta. *Revista del Consumidor* 1995;266:28-38.
37. Procuraduría Federal del Consumidor. Quién es quién en aguas purificadas envasadas. *Revista del Consumidor* 1995;Pupl esp:I-XVI.
38. Procuraduría Federal del Consumidor. Conozca la calidad de las aguas envasadas. *Revista del Consumidor* 1995;Sep:I-XL.
39. Diario Oficial. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA1-1994. Para la prevención y control de las enfermedades bucales 21 de Enero de 1999.

40. Pang DT, Phillips CL, Bawden JW. Fluoride intake from beverage consumption in a sample of Nort Carolina children. *J Dent Res* 1992;71(7):1382-1388.
41. Manual de operación de potenciómetro pH/ión. CORNING 450. Corning Incorporated. Science Products División, Corning New York, USA, 1996.
42. Katz S, McDonald JL, Stookey GK. *Odontología preventiva en acción*. Buenos Aires, Panamericana 1982 pp. 195-214.
43. Nava Vargas EF. *Análisis de la concentración de flúor en principales fuentes de suministro de agua potable de la Ciudad de México*. Tesis de licenciatura 1996.
44. W.H.O. WHO Advocates assordable fluoride toothpastes for the developing. 15 February 1994.
45. Elorza-Pérez Tejada H. *Estadística para las ciencias sociales y del comportamiento*. Oxford, 2ª edición, México, 2000.