

134
Lej.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

**PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL EN UNA
POBLACION DE NIÑOS MEXICANOS QUE ACUDEN A LA
CLINICA DE PADIERNA**

T E S I S

PARA OBTENER EL TITULO DE

C I R U J A N O D E N T I S T A

P R E S E N T A :

ROSA HORTENSIA SANDERS GIRÓN

DIRECTOR DE TESIS: DR. JUAN CARLOS HERNÁNDEZ GUERRERO
ASESORES: CD. MARÍA DOLORES JIMÉNEZ FARFÁN
CD. ASTRID ANDREA FOULLON MANZANO

MEXICO D.F. CIUDAD UNIVERSITARIA

1999.

274833

TESIS C.
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

PAGINACION

DISCONTINUA.

MAL COMPAGINADA.

REVISAR.

INDICE

1. Introducción.....	2
2. Antecedentes.....	4
3. Marco Teórico.....	8
3.1 Ion Flúor.....	8
3.1.1 Generalidades.....	8
3.1.2 Metabolismo del flúor.....	9
3.1.3 Mecanismos de Acción.....	11
3.1.4 Vías de Administración.....	13
3.1.5 Dosis recomendadas.....	16
3.2 Fluorosis Dental.....	20
3.2.1 Definición	20
3.2.2 Etiología.....	21
3.2.3 Fisiopatología.....	21
3.2.4 Características Clínicas.....	23
3.2.5 Estudios epidemiológicos de la fluorosis dental en el mundo.....	37
3.2.6 Estudios epidemiológicos de la fluorosis dental en México.....	38
3.3 Flúor como Agente Anticarioso.....	41
3.3.1 Fluoruros en agua.....	42
3.3.2 Fluoruros en sal.....	45
3.3.3 Fluoruros en pastas dentales.....	47
3.3.4 "Efecto halo" en la fluorosis dental.....	48

4. Planteamiento del Problema.....	50
5. Justificación.....	52
6. Hipótesis.....	52
6.1 Hipótesis de trabajo.....	52
6.2 Hipótesis nula.....	53
7. Objetivos.....	53
7.1 Objetivo general.....	53
7.2 Objetivos específicos.....	54
8. Metodología.....	54
8.1 Tipo de estudio.....	54
8.2 Materiales y métodos.....	54
8.2.1 Población de estudio.....	55
8.2.2 Muestra.....	55
8.2.3 Selección de variables.....	55
8.2.4 Sitio de examinación.....	57
8.2.5 Recolección de muestras.....	57
8.2.6 Material y equipo a emplear.....	59
8.2.7 Análisis de las muestras de agua.....	61
8.2.8 Método del electrodo directo.....	62
8.2.9 Índice de Dean Modificado.....	67
8.2.10 Análisis estadístico de datos.....	69
9. Resultados.....	71
10. Discusión.....	88

11. Conclusiones.....	93
12. Bibliografía.....	95
13. Anexos.....	102

FALTA PAGINA

No. **1**

1. INTRODUCCIÓN

Una de las alteraciones del esmalte, poco conocidas y difundidas en México, por lo tanto difícilmente diagnosticadas en la consulta dental es la fluorosis dental, la cual es reconocida como una condición definitiva de hipomineralización del esmalte, que se presenta en aquellos pacientes que recibieron dosis excesivas de fluoruros durante el desarrollo de la dentición, es decir, durante el periodo crítico de susceptibilidad para el desarrollo de la fluorosis dental. (Fejerskov et al. 1990)

El fluoruro en cualquiera de sus presentaciones (gel, gotas, tabletas, incorporado al agua, sal o pastas dentales) ha sido la sustancia mas utilizada en la practica odontológica con el fin de minimizar los daños causados por la caries dental. Los fluoruros actúan evitando la desmineralización primaria que la caries produce, ya que actúan incorporándose directamente con los cristales de hidroxapatita del esmalte cuando es incorporado antes de la erupción dental y en la remineralización del esmalte una vez erupcionado el diente.

La fluorosis dental, es una alteración en la superficie del esmalte provocada por un exceso de consumo de flúor, que se presenta de manera endémica en diferentes partes del mundo, representando tanto un problema estético como de salud pública (Riordan PJ 1993); por lo que es necesario que la

población en general y mas aun el odontólogo tenga conocimiento sobre las concentraciones totales de flúor que sus pacientes consumen provenientes tanto de agua, sal y pastas dentales; (Ripa LW. 1991) esto principalmente en el periodo del desarrollo dental, y el así como la concentración de flúor de los diferentes métodos preventivos, para poder establecer un criterio sobre la utilización o no utilización de flúor, según sea el caso del paciente, con el fin de prevenir problemas posteriores como el de la fluorosis dental.

En México se han encontrado estados como Zacatecas, Aguascalientes, Hidalgo, Chihuahua, Jalisco, entre otros; en los cuales la fluorosis dental es ya un problema para sus habitantes y se ha observado que existe una gran relación entre la cantidad de concentración de flúor en el agua ingerido durante la infancia y de los "fluoruros ocultos", con el grado de desarrollo de fluorosis dental (Riodan PJ, Bannks J. 1991, Akpata ES et al. 1997, Lo GL and Bagramian. 1996, Villa Soto. 1998)

2. ANTECEDENTES

La fluorosis dental fue descrita por primera vez en el año de 1901, como pequeñas irregularidades en el esmalte, las cuales variaban de tamaño, localización y color en una población de emigrantes napolitanos que llegaban a los Estados Unidos. (Eager JM 1901).

Posteriormente en 1902 la Sociedad Dental de Colorado Sprins, reporta la presencia de "manchas cafés" en las superficies labiales de los incisivos y caninos superiores, lo que identificaron como una falta en el desarrollo de la sustancia que une al esmalte, lo que reportó como una manifestación de tipo endémico y a lo que posteriormente llamarían "Manchas de Colorado", debido a su presencia característica en éste estado (Departamento de Medicina Preventiva y Comunitaria 1984).

Años después Black (1908) y McKay (1916) estudian con mayor detalle el desarrollo de éstas alteraciones presentes en el esmalte, a lo que nombraron "esmalte moteado", describiéndolo como minúsculos puntos blancos, amarillos o cafés; o bien como áreas irregularmente dispersas sobre la superficie del esmalte, pudiendo llegar a presentar cavidades superficiales e irregulares que se tornan oscuras por la exposición del medio ambiente bucal (Black GV, McKay FS 1916). Al mismo tiempo, descartan cualquier relación con malos hábitos de higiene, ya que no se

encontró asociación alguna con el aumento de la frecuencia de caries dental en las poblaciones con mayor afección de dicha alteración.

A partir de éstas alteraciones, McKay junto con Kemf en 1932, reportaron estudios epidemiológicos realizados en Bauxite, Arkansas en una población mayor a los 9 años de edad que presentaban alteraciones en el esmalte, estableciendo que el desarrollo de ésta enfermedad se encontraba limitada a personas que hubiesen vivido en ésta área geográfica durante el periodo de desarrollo del esmalte y que muy rara vez se presentaba en dientes de la primera dentición o en personas que llegaron a vivir a ésta región después del desarrollo dental (Kemf GA, McKay FS 1932), y al conjunto de éstas manifestaciones clínicas y endémicas le llaman "fluorosis dental". En 1933, McKay concluye que el desarrollo de ésta enfermedad se encuentra íntimamente ligado a la ingesta de aguas fluoradas en la etapa crítica del desarrollo dental, es decir, de los 2 a los 9 años de edad principalmente. (McKay FS 1933).

Es a partir de éstos reportes que despierta el interés por establecer la cantidad de ingesta total de fluoruros necesaria para el desarrollo de la fluorosis dental, tanto en aguas como en alimentos. Dean, (1934) uno de los primeros interesados en éste estudio, elabora el primer índice sobre fluorosis dental, con el fin de establecer una clasificación de las lesiones presentes en el esmalte con relación a la ingesta de fluoruros (Dean HT,

Elvove E. 1937). Pocos años después, Dean junto con Elvove (1937) modifican el primer índice de Dean, basándose en un mayor número de pacientes examinados y características más específicas. Es a partir de éstos dos índices que surgen nuevos y diferentes criterios para la determinación de fluorosis dental: Índice Thylstrup y Federskov (TFI), Índice de Fluorosis en Superficies Dentales (TSIF), Índice de Fluorosis y Riesgo (FRI) (Rozier RG 1994).

La relación observada entre la ingesta de agua fluorada con el desarrollo de la fluorosis dental, lleva a Dean en 1945 a realizar estudios con el fin de establecer las concentraciones recomendadas para el uso del ion flúor como medida preventiva contra la caries dental, sin el riesgo de desarrollar fluorosis dental, sugiriendo como nivel óptimo de flúor en el agua 1.0 ppm (Warnakulasuriya KAAS 1992).

En México y en Estados Unidos, como en otros países del mundo la caries dental debido a su magnitud, severidad y trascendencia representa un problema bucal a nivel salud pública, por lo que en muchos países se han realizado programas preventivos de fluoración de las aguas a 1.0 ppm, como lo establecido por la OMS como dosis óptima en la prevención de caries dental (Jensen K, Hermosillo Jensen GG 1983).

A pesar de que en muchos estados de la República Mexicana y en muchas otras ciudades del mundo como Sri Lanka y Tasmania, el agua contiene concentraciones cercanas a las establecidas por la OMS, se ha observado el

desarrollo de diferentes grados de fluorosis dental, lo que lleva a pensar en las posibilidades de diferentes factores de riesgo como lo son concentraciones altas de fluoruros ocultos en bebidas y alimentos, así como de la temperatura de las zonas afectadas, factores nutricionales relacionados a la población, etc como factores de riesgo individuales. (Sánchez Pérez 1984, Mabelya L., et al 1994, Díaz-Barriga F., et al. 1997, Mabelya L, Koning KG 1992). Pero se debe tomar en cuenta el factor de riesgo mas importante, que es la suma total de consumo de flúor proveniente de estos factores individuales de riesgo.

Estudios recientes han comprobado que la ingesta total de flúor proveniente del total de alimentos y bebidas consumidas en un día, en una persona adulta de 60 Kg de peso que vive en una población donde la floración de las aguas se encuentra dentro de la norma establecida por la OMS, es de 6.6 mg de flúor al día, (Foulkes R. 1997), mientras que lo establecido como dosis máxima de consumo de flúor en personas adultas es de 4.20 mg al día. (Whitford 1994)

3. MARCO TEÓRICO

3.1 FLÚOR

3.1.1 Generalidades del ion flúor

El flúor (en latín *fluo*, 'flujo'), de símbolo F, es un elemento gaseoso, químicamente reactivo y venenoso. Se encuentra en el grupo 17 (o VIIA) de la tabla periódica, y es un halógeno. Este elemento fue descubierto en 1771 por el químico sueco Carl Wilhelm Scheele y fue aislado en 1886 por el químico francés Henri Moissan.

El flúor es un gas amarillo verdoso pálido, ligeramente más pesado que el aire, venenoso, corrosivo y que posee un olor penetrante y desagradable. Su masa atómica es 18.998. Tiene un punto de fusión de $-219.61\text{ }^{\circ}\text{C}$, un punto de ebullición de $-188.13\text{ }^{\circ}\text{C}$ y una densidad relativa de 1.51 en estado líquido y a su punto de ebullición. Es el elemento no metálico más activo químicamente. Se combina directamente con la mayoría de los elementos e indirectamente con nitrógeno, cloro y oxígeno; se mezcla con la mayoría de los compuestos formando fluoruros, que se encuentran entre los compuestos químicos más estables.

El flúor existe en la naturaleza combinado en forma de fluorita, criolita y apatito. La fluorita, de la que se derivan la mayoría de los compuestos de flúor, está muy extendida en México, el centro de Estados Unidos, Francia e Inglaterra. El flúor también se presenta en forma de fluoruros en el agua del mar, en los ríos y en los manantiales minerales, en los tallos de ciertas hierbas y en los huesos y dientes de los animales. Ocupa el lugar 17 en abundancia entre los elementos de la corteza terrestre (Peña 1990).

3.1.2 Metabolismo del flúor

El flúor como ion aislado no se encuentra en la naturaleza, y en el cuerpo humano se transporta a través de las membranas de los diferentes tejidos corporales como fluoruro de hidrogeno (HF). El fluoruro de hidrogeno es un ácido débil con un pK de 3.4, por lo que muchas de sus funciones metabólicas se encuentran relacionadas con el pH de los fluidos que se encuentran en los diferentes compartimentos corporales. (Gutknecht J and Walter A. 1981)

La absorción del flúor se lleva a cabo a través del tracto gastrointestinal, observándose los niveles plasmáticos de flúor mas altos después de 20 a 60 minutos después de su ingestión; la concentración plasmática de flúor es mas rápida (25 min.) cuando el contenido gástrico es mas ácido.

(Whitford GM and Pashley DH. 1984) Esto quiere decir que la absorción de flúor se encuentra relacionada a diferentes factores como son: la cantidad de flúor ingerido, tipo de absorción, volumen de distribución y el tipo de absorción y depuración renal y ósea. (Whitford GM. 1994) El flúor en el plasma se encuentra libre de proteínas plasmáticas y la concentración normal de flúor en una persona adulta con un consumo de agua fluorada a 1 ppm es de 1.0 $\mu\text{mol/L}$. (Chu JS et al. 1989)

El flúor en los tejidos blandos, se encuentra en concentraciones de 30 a 40% menores que en el plasma, mientras que en el fluido crevicular las concentraciones son hasta del 10% superiores a las del plasma. En la saliva, el flúor tiene casi la misma concentración que en el plasma (0.88 $\mu\text{mol/L}$) . (Richars A. 1990) Las concentraciones de flúor plasmático descienden rápidamente debido a la filtración del plasma a través de los capilares glomerulares , una cantidad variable de entre 28-51 mL/min de flúor es reabsorbida por los tubulos dentro del glomerulo. (Schiffi H and Binswanger U. 1982)

El flúor por lo tanto es excretado por la orina y las concentraciones en esta dependen de diferentes factores, tanto metabólicos como ambientales; entre estos se encuentran la dieta, el uso de medicamentos y la temperatura, la cual afecta el pH urinario de la población, así como las concentraciones de flúor en los diferentes tejidos corporales; esto principalmente cuando se trata de individuos en etapas de crecimiento

óseo, ya que se ha demostrado que durante este periodo, los tejidos óseos toman grandes cantidades de flúor para integrarlo a ellos. Este dato ha sido demostrado comparativamente mediante la excreción de flúor urinario en personas adultas y en niños. El 99% del flúor en el cuerpo humano se encuentra asociado a tejidos calcificados, principalmente en el hueso esponjoso que se encuentra en mayor cantidad que en el compacto.

La absorción de flúor en el hueso en formación, es mas alto que en el hueso maduro debido en primer lugar que tiene un aporte sanguíneo mayor y a que los cristales óseos de hidroxiapatita son numerosos y poco organizados, lo que permite una integración del flúor a ellos para formar cristales de hidroxifluorapatita. (Whitford GM. 1994)

3.1.3 Mecanismos de acción

El flúor se encuentra en concentraciones variables en el esmalte dependiendo de la zona, es decir, se encuentra en mayor concentración en las zonas mas superficiales, mientras que en menor concentración en las zonas próximas a la unión amelodentinaria. Se han encontrado concentraciones de hasta 3,000 ppm de F- en la superficie del esmalte en zonas donde el abastecimiento de agua llega con concentraciones de

hasta 5 ppm de flúor. (Fejerskov et al. 1994)

Este patrón de distribución del flúor en el esmalte se establece antes de la erupción dental. Después de ésta solo existe una captación muy lenta únicamente en las zonas porosas y cariadas del esmalte. (Weatherell et al. 1972) .

La incorporación del flúor al esmalte se lleva a cabo en tres etapas:

Durante el desarrollo del esmalte. La mayor concentración de F- se encuentra en etapas tempranas, donde las proteínas se encuentran en mayor cantidad y el F- se asocia a ellas. En la maduración, tanto las proteínas como el F- disminuyen en concentración, aunque parte del F- se concentra y se une a los cristales de hidroxapatita $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$, sustituyendo el grupo OH por el grupo del fluoruro, lo que lo convierte en cristales de fluorapatita $Ca_{10}(PO_4)_6F_2$. (Williams 1990)

Después de la calcificación y mientras los dientes se encuentran sin erupcionar, el líquido intersticial es el único medio para que continúe la incorporación de F- al esmalte, aunque la concentración de F- en el líquido intersticial es muy pobre, se ha demostrado que es posible el acumulo de F- al esmalte por éste medio.

Después de la erupción el flúor que se acumula en el esmalte superficial es tomado del medio bucal y su acumulación es muy lenta (Williams 1990).

Con la incorporación del flúor en la molécula de la hidroxiapatita, se logra que la estructura de la apatita sea mas estable en su estructura lo que ayuda a disminuir la disolución de la hidroxiapatita en presencia de ácidos, promueve la remineralización del esmalte en lesiones cariosas, así como la propiedad de antibacteriano sobre la placa dentobacteriana en los dientes erupcionados. (Horowitz HS and Heifet SB. 1977, Brown WE and Koning KG. 1977)

3.1.4 Vías de administración

Los fluoruros como método preventivo contra la caries, se han utilizado en diferentes modalidades, las cuales pueden ser como fluoruros sistemáticos o bien como fluoruros tópicos.

Fluoruros sistémicos

Los efectos del flúor sistemáticos, se logran a través de la absorción del flúor por el torrente sanguíneo con su posterior incorporación en los dientes que se encuentran en formación. Los métodos en los que se utiliza el flúor sistemáticamente son:

Fluoración de las aguas.

Este programa ha sido utilizado como un método eficaz, económico practico y confiable para lograr los efectos beneficios del flúor al total de la población, siempre y cuando el agua sea fluorada artificialmente en las cantidades reglamentarias de 0.7 – 1.0 ppm de F-. Con este programa se

ha logrado reducir el índice de caries en los Estados Unidos al 65% en dentición mixta y del 40 al 50% en la dentición decidua. (U.S Department of Health, Education, and Welfare, 1979)

Complementos de fluoruros en la dieta.

Es importante señalar, que este tipo de complemento deberá ser únicamente para aquellos niños que no tienen acceso a agua fluorada, ya que si se administra en ellos se corre el riesgo de presentar fluorosis dental.

Como complementos podemos encontrar algunas leches fluoradas, que también están vitaminadas, así como una gran variedad de tabletas, pastillas, gotas, soluciones líquidas, las cuales también pueden encontrarse en combinación con suplementos vitamínicos.

3. Fluoruros en sal

El método sistémico implementado en México para toda la población es el de la fluoración de la sal-yodada, a la que se le llama sal-yodada-fluorada y que se ha manejado desde el año de 1993. NOM-040-SSA1-1993

Fluoruros tópicos

Para la utilización de fluoruros tópicos, se han manejado cuatro compuestos diferentes:

1. Fluoruro de Sodio (Fna)

Fue el primer fluoruro utilizado para dentífricos pero su uso no tuvo eficacia alguna ya que al ser combinado con los abrasivos reaccionaba con el fosfato y el calcio de estos, inhibiendo toda acción anticariogénica en la superficie del diente.

2. Fluoruro estañoso (SaFa)

Este fue el primer compuesto utilizado eficazmente en un dentífrico con la propiedad anticariogénica deseada. Este es el más utilizado en los geles de aplicación tópica en niños pequeños.

3. Fluoruro de fosfato acidulado (FFA)

O fluoruro de sodio ajustado a un pH ácido mediante el ácido fosfórico con el fin de captar mayor cantidad de fluoruro, este se utiliza también en aplicaciones tópicas de colutorios con resultados eficaces.

4. Monofluorofosfato (MFP)

En realidad es un monofluorofosfato sódico y es utilizado ampliamente en dentífricos, ya que tiene gran compatibilidad con los abrasivos. (Yankell SL and Emling RC. 1985) .

Las modalidades de fluoruros tópicos en el mercado son:

1 Dentífricos con fluoruro.

Los cuales utilizan principalmente el compuesto fluorado de monofluorofosfato (MFP).

2 Enjuagues bucales con fluoruro

Aquí se prefiere la utilización de fluoruro sódico neutral y se cree que tienen ventaja sobre los dentífricos ya que tienen acceso a las zonas interproximales de los dientes.

3 Geles o soluciones de uso profesional

Estos productos son de aplicación en el consultorio dental, ya que contienen altas concentraciones de flúor por lo que debe supervisarse con estricto cuidado. Las soluciones utilizadas incluyen fluoruro de sodio neutro, fluoruro de fosfato acidulado (FFA), o fluoruro estanoso, con modalidad de aplicación diferente para cada tipo de solución.

5. Otros

3.1.5 Dosis recomendadas

Las dosis recomendadas para la aplicación de fluoruros, como método preventivo y no como factor de riesgo de fluorosis dental, se encuentra establecido individualmente para cada producto, pero se ha demostrado que poco se toma en cuenta el consumo diario de flúor por lo que en muchos casos han sido estos los factores etiológicos de casos de fluorosis

dental no endémica. (Clark DC et al. 1994, Burt BA. 1992, Pendry DG and Katz RV 1989)

Fluoruros vía sistémica

Durante muchos años se busco la concentración optima de flúor en el agua y mediante diferentes estudios se estableció en 1969 por la OMS como concentraciones de flúor optimas de entre 0.7 a 1.0 ppm.

En algunos países del mundo como en México actualmente se utiliza la fluoración de la sal a una concentración de 250 ppm, para que la población total de estas regiones, ingieran flúor por medio de sus costumbres alimenticias.(NOM-040-SSA1-1993, Marthaler T. 1988)

El uso de suplementos fluorados ha sido de gran utilización, tanto por odontólogos , médicos de generales y pediatras. Entre los suplementos mas utilizados se encuentran:

- Preparados líquidos no vitaminados con dosis de 0.125 o 0.25 mg de F- por gota, o bien de 0.5 mg/ml.
- Preparados líquidos vitaminados con dosis de 0.25 o 0.5 mg/ml de F-
- Tabletas de flúor de dosis de 0.25, 0.5 y 1.0 mg de F-

Las dosis de flúor se deberán prescribir tomando en cuenta: 1) edad del paciente, 2)concentración de flúor en agua y sal que consume , 3) índice de riesgo carioso.

Posología de los complementos de fluoruros en niños.

<i>Edad del niño (años)</i>	<i>Concentración de fluoruro en agua</i>		
	<i>< 0.3 ppm</i>	<i>0.3-0.7 ppm</i>	<i>>0.7 ppm</i>
Del nacimiento a tres años	0.25 mg	0 mg	0 mg
De los tres a los cinco años	0.50 mg	0.25 mg	0 mg
Desde los cinco años	1.00 mg	0.50 mg	0 mg

Nota: La dosis diaria recomendada se encuentra dada en mg/día, y cada mg de fluoruro equivale a 2.2 mg de fluoruro de sodio. (De Bawden JW 1992)

Fluoruros tópicos

1. Geles

Los geles de uso profesional tienen cantidades que van de 12,300 a 12,500 ppm de flúor, por lo que su aplicación se deberá hacer bajo una estricta supervisión profesional. (Marthaler TM 1988)

- Fluoruro de fosfato acidulado al 0.5% (APF)
- Fluoruro estañoso al 0.4%

2. Dentífricos fluorados.

Las marcas dentales mas utilizadas en el mercado mexicano, registran un contenido de flúor de 1,000 ppm a 1,500 ppm.

Estudios realizados han demostrado que las concentraciones de flúor total ingerido en niños recién nacidos que habitan en regiones donde el agua fluorada se encuentra en óptimas condiciones, es aproximadamente de 0.5 mg o 0.04-0.07 mg/kg. por día, ya que además del flúor ingerido por medio del agua también una pequeña cantidad de aproximadamente 0.01 mg/día de flúor se obtienen de la leche materna, y aproximadamente a los 6 meses, edad a la cual se inicia una dieta mixta y el consumo de diferentes bebidas, la concentración de flúor aumenta de 0.2 a 0.5 mg/día; estas cantidades varían dependiendo de la cantidad de alimento y bebidas ingeridas al día, así como el aumento de la concentración total de flúor ingerido al aumentar la dieta en niños de mas edad.

Al incremento de consumo total de flúor proveniente de agua de consumo fluorada, alimentos y bebidas preparadas con agua fluorada, uso de suplementos fluorados y pastas dentales fluoradas, se le conoce como "efecto halo", el cual es el principal factor desencadenante de la fluorosis dental.

Las concentraciones totales de ingesta de flúor totales recomendadas por la ADA como dosis no riesgosas para el desarrollo de la fluorosis dental son las siguientes (Whitford GM. 1994)

Concentración de F- en agua ppm

Edad	Menos de 0.3	0.3-0.7	Mayores de 0.7
0 a 2 años	0.25mg/día	0mg/día	0mg/día
2-3 años	0.50mg/día	0.25mg/día	0mg/día
3-13 años	1.00mg/día	0.50mg/día	0mg/día

3.2 FLUOROSIS DENTAL

3.2.1 Definición

La fluorosis dental se define como una condición permanente de hipomineralización de la superficie del esmalte, la cual se representa por alteraciones que van desde ligeros cambios de coloración del esmalte como líneas blancas generalmente presentes en los bordes incisales de los dientes anteriores o cúspides de los dientes posteriores, hasta manchas color oscuro y alteraciones en la morfología del esmalte dental. (Fejerskov et al. 1990)

3.2.2 Etiología

La etiología de la fluorosis dental se encuentra dada por ingesta excesiva del ion flúor en etapas de formación dental; estudios han demostrado que la ingesta total de flúor en las últimas décadas ha sido mayor a la recomendada como método preventivo contra la caries dental, ya que el flúor lo encontramos en un gran número de productos que se consumen diariamente.

Entre estos productos encontramos: sal fluorada, agua fluorada, bebidas, alimentos, suplementos fluorados (tabletas, enjuagues, colutorios, etc.) y pastas dentales fluoradas; a esto en conjunto se le ha denominado como "efecto halo", lo que en suma total representan cantidades tóxicas las cuales se manifiestan como fluorosis dental. (Lalumandier JA and Rozier GR 1995., Ishii T and Suckling G.1991., Hann C et al. 1994)

3.2.3 Fisiopatología de la fluorosis dental

El mecanismo de acción del flúor en la formación dental y las alteraciones que éste causa ante la presencia excesiva del ion, aún se encuentra en estudios, aunque está claro que los ameloblastos son células especialmente sensibles al flúor.

Se ha observado que el flúor interfiere en la secreción de la matriz del esmalte, ya que disminuye la secreción proteica, estimula la resorción de

los ameloblastos y afecta la mineralización del esmalte durante su maduración, dando como resultado una hipomineralización que se manifiesta como fluorosis dental. (Fejerskov et al. 1979, Division of Medical Sciences)

Cambios histológicos pre-eruptivos de la fluorosis dental.

Una de las primeras características observadas en ésta alteración es una ligera porosidad presente en las estrías de Retzuiss, la cual se extiende a toda la superficie del esmalte cuando el germen dental fue expuesto a altas concentraciones de flúor.

Histológicamente la forma y la profundidad del espacio intercrystalino del esmalte fluorado no presenta diferencia alguna con la del esmalte sano, aunque si se han encontrado diferencias en la mayor retención de matriz proteica inmadura en el esmalte fluorado, por lo que se observan mayores cantidades de enamelinas comparadas con las amelogeninas (proteínas de mayor número características de la matriz proteica madura).

Los cambios histológicos y la severidad en extensión mas allá de las capas superficiales hasta la unión amelodentinaria, aumentan en relación directa al incremento en la frecuencia y la cantidad de flúor expuesto. (Richars et al.1992)

Cambios histológicos post-eruptivos de la fluorosis dental.

Una vez que el diente ha erupcionado, se expone al medio bucal, así como a la función masticatoria y presenta algún grado de hipomineralización debido a fluorosis dental sufre una de las primera alteraciones debidas a la función: atrición dental principalmente en las superficies oclusales e incisales, lo cual inicia como un despostillamiento en los bordes incisales. En superficies del esmalte afectadas en mayor grado, se observa el desarrollo de "pits", hoyos a lo largo del parénquima, los cuales se caracterizan por la presencia de paredes laterales de esmalte, estos al estar presente en el medio bucal tienden a sufrir abrasión y pigmentación la cual puede ir de color amarillo obscuro hasta manchas café obscuro.

(Fejerskov et al. 1991)

3.2.4 Características Clínicas

Las características mas ligeras del esmalte fluorado, van desde la presencia de delgadas líneas blancas y opacas que corren mesiodistalmente a lo lago de la superficie del esmalte, ésta opacidad característica es debido a la porosidad o hipomineralización causada por el flúor a altas concentraciones, hasta la presencia de pits de diferentes grados de profundidad, pigmentación y tamaño los cuales pueden llegar a modificar la anatomía natural del diente. (Richars et al)

Las características clínicas de la fluorosis dental han sido clasificadas en tres diferentes índices principalmente, cada uno de éstos se enfoca a diferentes aspectos de la fluorosis dental, así como a su epidemiología, con el fin de hacer una detallada diferenciación entre aquellas alteraciones del esmalte debido a fluoruros con alteraciones de hipoplásicas del esmalte.

Índice de Dean

Dean fue el primero en elaborar un índice de fluorosis dental en 1934, tomando en cuenta las características clínicas descritas por McKay, así como características observadas en aproximadamente 2,000 habitantes de 6 estados endémicos de Estados Unidos donde se presentaba fluorosis dental. Para 1942 Dean había hecho un estudio mas detallado sobre las características clínicas de la fluorosis dental, por lo que modifica su primer índice aumentando sus criterios de clasificación.

El índice de Dean tiene por objetivo el comparar la prevalencia de fluorosis dental con las diferentes concentraciones de fluoruro en el abastecimiento de las aguas. Este índice se usa actualmente y es uno de los recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) ya que clasifica el nivel de afección dental personalmente, es decir, basa su nivel de clasificación dependiendo del diente mas afectado. (The World Health Organization 1987.)

Índices de Dean

Clasificación y concentración	Criterio Original (Dean 1934)	Criterio Modificado (Dean 1942)
Normal 0	Esmalte translúcido y sano, superficie lisa y brillante. Color blanco-cerámico-pálido	Esmalte translúcido y sano. Superficie lisa y brillante. Color blanco-cerámico-pálido
Cuestionable 0.5	Ligera diferencia en la translucidez del esmalte sano con ligeras manchas o puntos blancos de 1-2 mm de diámetro.	Ligera diferencia en la translucidez del esmalte sano, con ligeras manchas y/o puntos blancos. (A éste nivel ya se llama fluorosis dental)
Muy Ligero 1.0	Pequeñas áreas color blanco - papel-opaco dispersas irregularmente sobre la superficie dental. Se observan principalmente en caras labiales	Pequeñas áreas color blanco-papel- opaco dispersas irregularmente sobre la superficie dental. Se observan principalmente en caras labiales

	Afecta mínimo 25% de la superficie afectada. Puede presentar "pits" pequeños no pigmentados en cúspides.	Afecta mínimo 25% de la superficie afectada. Puede presentar "pits" pequeños Dentro de ésta clasificación entran aquellos dientes que no muestren mas de 1-2 mm de opacidad en cúspides de molares y premolares.
Ligero 2.0	Mas de la mitad de la superficie dental está afectada por áreas blanco-opacas. Las superficies de premolares y molares expuestas a astricción se observan -ligeramente desgastadas. Algunas veces se observan manchas cafés en incisivos superiores.	Manchas blanco-opacas se presentan en no mas del 50% de la superficie del esmalte.

Moderado 3.0	No se observan cambios en la morfología del diente afectado. Generalmente se encuentra afectada toda la superficie del esmalte. Se observan "pits" en las caras labiales y ligeras manchas cafés.	Toda la superficie del esmalte se encuentra afectada y se observan desgastes por atricción. Frecuentemente se encuentran manchas cafés características de la fluorosis dental.
Moderado- Severo	Se observa la afección en el esmalte profundo de los dientes afectados, ya que se presenta como una superficie totalmente blanca. "Pits" presentes en casi todas las superficies, así como manchas cafés.	
Severo 4.0	Hipoplasias que afectan la morfología dental. En niños mayores se observa severa abrasión incisal y oclusal	Toda la superficie del esmalte se encuentra afectada; se observa hipoplasias que afectan

patológica, así como "pits" la morfología dental.
profundos pigmentados "Pits" profundos
color café-chocolate hasta pigmentados de color
en algunos casos color café oscuro.
negro.

En **1997**, la Organización Mundial de la Salud (OMS), dio a conocer los criterios para la clasificación de fluorosis dental según los criterios del Índice de Dean. Donde explica que las lesiones fluoróticas suelen ser:

- Bilaterales y simétricas
- Tienen a mostrar una estructura estriada horizontal a través del diente
- Se encuentran principalmente afectados los premolares y los segundos molares
- Incisivos inferiores, generalmente con menor afección.

El registro de fluorosis, se basa en los dos dientes más afectados. Si los dos dientes no están afectados por igual, deberá registrarse al grado correspondiente al menos afectado de ambos. Para indicar el grado de afectación total de los dientes, se deberá comenzar por el extremo superior del índice, es decir, por el de mayor afectación (de mayor a menor) y se registra el segundo mayor como el grado total de afección. (OMS 1997) Los criterios claves para el índice de Dean son:

0-Normal: La superficie del esmalte es lisa, brillante y habitualmente de color blanco-crema pálido.

- 1-Discutible:** El esmalte muestra pequeñas alteraciones de translucidez del esmalte normal, que pueden variar entre algunos puntos blancos y manchas dispersas. Por lo general se observan como líneas blancas finas o manchas, habitualmente cerca de los bordes de los incisivos ó en las cúspides de molares.
- 2-Muy Ligera:** Pequeñas zonas, blancas como el papel y opacas, dispersas irregularmente en el diente, pero que afectan a menos del 25% de la superficie dental labial.
- 3-Ligera:** La opacidad blanca del esmalte es mayor que la del criterio 2, abarcando mas del 25% de la superficie dental labial, pero menos del 50% de ésta.
- 4-Moderada:** Las superficies del esmalte de los dientes muestran un desgaste marcado; además el tinte pardo es frecuentemente una característica de afección estética para el paciente.
- 5-Intensa:** La superficie del esmalte se encuentra muy afectada, la hipoplasia es tan marcada que puede llegar a afectar la anatomía general del diente. Se presentan zonas excavadas o gastadas y se halla un extendido tinte pardo. Los dientes suelen presentar un aspecto corroído.
- 8-Excluido:** (Ejemplo un diente con obturación extensa o corona)
- 9-No registrado**

Índice TSIF (Tooth Surface Index of Fluorosis)

Este índice se creó en la época de los 80s por investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Dentales, con el fin de valorar la prevalencia de caries y fluorosis dental en dos diferentes comunidades en Illinois: con abastecimiento de agua a concentraciones de fluoruro óptimas y otras con concentraciones superiores a las recomendadas.

Este índice se enfoca principalmente a la clasificación de fluorosis dental observando las superficies bucales, linguales y oclusales de los dientes permanentes posteriores y las superficies labiales y linguales de los dientes permanentes anteriores, donde a cada superficie se le da un valor determinado. Para la valoración, las superficies dentales deberán estar húmedas, por lo que solo se valorarán aquellos aspectos de la fluorosis dental que bajo su estado húmedo puedan observarse y clasifica de la siguiente manera:

1. El esmalte no muestra evidencia de fluorosis
2. Evidencia de fluorosis en el esmalte, es decir, áreas de color blanco-apergaminado, que en total es menos de un tercio de la superficie visible del esmalte. Aquí se clasifica aquellos dientes anteriores afectados en los bordes incisales y a las cúspides de dientes posteriores.
3. Áreas de color blanco-apergaminado que cubre en total un tercio de la superficie del esmalte, pero menos de dos tercios de ésta.

4. Áreas color blanco-apergaminado que en total cubre por lo menos dos tercios de la superficie del esmalte.
5. El esmalte presenta a demás de por lo menos dos tercios de áreas blancoas-apergaminadas, manchas de decoloración definitiva, que pueden ir de un café claro a café muy oscuro.
6. Existencia de leve discontinuidad circular del esmalte, sin evidencias de manchas en el esmalte sano remanente. Esta discontinuidad se define como un defecto físico real de la superficie del esmalte en el que el piso está áspero y se encuentra rodeado de una pared de esmalte intacto. Normalmente el área discontinua esta manchada o difiere en su color del esmalte que lo rodea.
7. Manchas y leve discontinuidad del esmalte intacto están presentes simultáneamente.
8. Discontinuidad coalescente de la superficie del esmalte. Grandes áreas de esmalte pueden estar perdidas y la anatomía del esmalte alterada. La presencia de manchas color café oscuro son comunes.
9. Se clasifica así a todo aquel diente que no se encuentre totalmente erupcionado, o que se encuentre obturado, así como también a todo siente ausente.

Índice TFI (Thylstrup and Fejerskov Index)

Creado en el año de 1988 con el fin de refinar y modificar el índice creado por Dean. Este índice fue elaborado en áreas endémicas donde los niveles de fluoruro en el agua de consumo humano se encontraba por encima de lo indicado por la OMS.

El objetivo de éste índice es el relacionar las características clínicas y epidemiológicas de la fluorosis dental, con los cambios histológicos que sufre el esmalte, es sus diferentes caras, es decir, proporciona diferentes criterios de clasificación a las superficies lisas (áreas linguales, bucales y palatinas) y a las superficies rugosas (áreas oclusales).

La otra diferencia con los índices anteriores es que para su valoración, es necesario que las áreas a examinar se encuentren limpias y secas antes de clasificarlas.

Clasificación

Criterio

- | | |
|----------|---|
| 0 | Esmalte normal, translúcido, brillante y color blanco cerámico después de haber limpiado y secado las superficies dentales. |
| 1 | Delgadas líneas blanco-opacas corren alrededor de la superficie de la superficie dental, las cuales |

2 corresponden a la posición del parénquima. Algunas veces se encuentran manchas en forma de "copos de nieves" en los bordes incisales y cúspides de dientes posteriores.

2 Delgadas líneas blanco-opacas corren alrededor de la superficie de la superficie dental, las cuales corresponden a la posición del parénquima. Algunas veces se encuentran manchas en forma de "copos de nieves" en los bordes incisales y cúspides de dientes posteriores.

Superficies lisas: las líneas opacas que corren al igual que el parénquima son mas notorias y frecuentemente se observa pequeñas áreas como de escarcha sobre la superficie. Los bordes incisales y cúspides parecen estar nevados.

Superficies oclusales: Áreas dispersas de opacidad de menos de 2 mm de diámetro, así como mayor opacidad en los bordes de las cúspides.

3 Superficies lisas: combinación de líneas blancas y áreas de sombreadas de opacidad en varias partes

de la superficie dental. Estas manchas se acentúan en las zonas del parénquima.

Superficies oclusales: áreas confluentes de opacidad marcada. Las superficies de contacto, se observan normales, aunque generalmente el esmalte del borde de las cúspides es blanco-opaco

4 Superficies lisas: Toda la superficie muestra una marcada opacidad, blanco-tiza, las superficies expuestas a atrición pueden encontrarse un poco desgastadas.

Superficies oclusales: Toda la superficie muestra una marcada opacidad. Las zonas de atrición muestran desgastes poco después de haber erupcionado.

5 Superficies lisas y oclusales: Toda la superficie dental es opaca, se encuentran áreas con pérdida de esmalte de menos de 2 mm de diámetro: "pits"

6 Superficies lisas: Los pits corren a manera de bandas horizontales de 2 mm de longitud vertical, sobre áreas opacas.

Superficies oclusales: Áreas con pérdida de 3 mm de diámetro de esmalte, así como una marcada atrición.

7

Superficies lisas: mayor pérdida irregular del esmalte que involucra a por lo menos la mitad de la superficie dental y el esmalte remanente es opaco.

Superficies oclusales: pérdida de la morfología dental causada por unión de pits, así como una notoria atrición.

8

Superficies lisas y oclusales: Pérdida de la mayor parte del esmalte, esto involucra a mas de la mitad de la superficie del esmalte. El esmalte intacto remanente es opaco.

9

Superficies lisas y oclusales: pérdida de casi todo el esmalte, lo que lleva a una pérdida de la anatomía del diente afectado, la zona menos afectada y por lo tanto remanente del esmalte generalmente es el tercio cervical, el cual se observa muy opaco.

3.2.4 Estudios epidemiológicos de fluorosis dental en el mundo

La fluorosis dental endémica ha sido reportada en diferentes partes del mundo, donde el suministro de agua potable contiene cantidades excesivas de fluoruro, ejemplo de esto son las observaciones reportadas por Dean et al., donde en lugares con concentraciones de 2 ppm y mas frecuentemente en regiones con concentraciones menores de fluoruros en aguas, pero que se relacionan con otros factores de riesgo como fluoruros ocultos, incluyendo concentraciones de flúor en pastas dentales, presentaron diferentes grados de fluorosis dental.

Las condiciones climatológicas de cada lugar, juegan un papel importante en el consumo de agua con diferentes concentraciones de fluoruros y por ende en el desarrollo de la fluorosis dental. Regiones del norte de Arabia Saudita cuya temperatura van de los 28 a los 30 grados centígrados y las concentraciones de fluoruro en el agua varían de 0.5-2.3 ppm reportaron una incidencia de fluorosis dental del 70% en niños de entre 12 y 15 años de edad que habían vivido en el mismo lugar desde su nacimiento. (Akpatá E.S. 1997.)

Los estudios epidemiológicos de la fluorosis dental a nivel mundial no se tienen bien definidos, pero si se han reportado en diferentes países como Tanzania, Singapur, Japón y muchas mas cuyas temperaturas generalmente son elevadas y las concentraciones de fluoruros en las aguas

suministradas no son las óptimas la presencia de fluorosis dental como una alteración endémica. (Warnakulasuriya K.A.A.S. 1992., Lam L. And Bagramian R. 1996., Mabelya L. Et al. 1994.)

Así mismo, otros factores de riesgo también se ven involucrados para el desarrollo de la fluorosis dental, entre éstos están el uso de pastas dentales fluoradas a temprana edad, es decir a la edad crítica del desarrollo dental; Osuji et al. y Pendrys y Katz reportaron la presencia de fluorosis dental moderada en una población de niños canadienses de entre 8 y 10 años, y niños estadounidenses de entre 11y 14 años quienes habían estado expuestos al consumo de agua con concentraciones de flúor no mayores a 1 ppm o que habían crecido en áreas donde el agua no se encontraba fluorada, pero que reportaron haber utilizado pastas dentales fluoradas a edades tempranas en las que el desarrollo dental aún no había terminado. (Pendrys D.G. 1995.)

3.2.5 Estudios epidemiológicos de fluorosis dental en México

En la República Mexicana, la fluorosis dental se ha reportado como un problema endémico sólo en algunos estados de la República, entre éstos encontramos al estado de Chihuahua, Durango, Jalisco, Sonora, Tamaulipas, Baja California Norte (Sánchez C., Gómez C. 1979), así como

algunas áreas endémicas de Aguascalientes y San Luis Potosí (Burrandey O.S. 1994).

En Ensenada, Baja California la fluorosis dental ha representado un problema de salud estatal desde 1950, ya que se presenta casi en la totalidad de su población, estudios realizados por la Facultad de Química del Estado reportaron en 1980 que la concentración de fluoruro del agua suministrada era de 4.6 ppm y que las concentraciones de fluoruros de las aguas de garrafón iban de .51 a 2.6 ppm; por lo que la población infantil presentaba fluorosis dental tanto en los dientes primarios como en los permanentes. En un estudio realizado en 1990 a una población de 2,163 escolares de entre 5 y 15 años de edad de Ensenada Baja California realizado por Lozano y Montemayor, se registró que el 95% presentaba fluorosis dental (Lozano, Montemayor 1992).

Otro estado en el que se ha observado diferentes grados de fluorosis dental es la Ciudad de León Guanajuato donde aún cuando no se conocen las concentraciones exactas de fluoruro en el agua suministrada, si se ha observado la presencia de fluorosis dental en un gran número de la población (Wilbert J. 1991).

Hidalgo, es otro estado de la República Mexicana, el cual se encuentra a una altura de 2066m sobre el nivel del mar y con condiciones climatológicas húmedas, pero donde también se ha encontrado la presencia de fluorosis dental endémica relacionada al consumo de agua

fluorada a concentraciones de 2.4-3.3 ppm donde la prevalencia de fluorosis dental en 93 niños de entre 10 y 12 años que han vivido desde su nacimiento hasta la fecha en el mismo lugar es de 57.0% fluorosis moderada, 19.3% fluorosis severa, 15.1% fluorosis leve, 6.4% fluorosis muy leve, 2.2% fluorosis cuestionable y el 0% esmalte normal según el índice de Dean (Irigoyen D.E. et al. 1995)

San Luis Potosí ha sido en los últimos años un estado en el que se ha estudiado ampliamente el desarrollo de fluorosis dental, esto se debe en primer lugar a que el agua de éste estado cuenta con cantidades excesivas de concentraciones de fluoruro natural, aunado con la ingesta de fluoruros a partir de los alimentos preparados con éstas aguas y a la ingesta de diferentes bebidas que contienen fluoruros ocultos a altas concentraciones; así como la presencia de una industria productora de ácido fluorídrico, la cual representa otro factor de riesgo para la población trabajadora de dicha industria, así como de la población en general.

En éstos estudios, se muestran los riesgos a los que se encuentra expuesta la población del Estado de San Luis Potosí así como la ingesta total de fluoruros a partir de los alimentos, la concentración de fluoruro excretado por la orina y las manifestaciones de fluorosis dental en grandes proporciones en ésta población (Calderón J., et al.1995, Grimaldo M., et al. 1995., Díaz Barriga et al.1997.)

3.3 FLÚOR COMO AGENTE ANTICARIOSO

Desde hace ya muchos años, se ha usado el flúor como medida preventiva ante la caries dental, numerosos estudios han demostrado su eficacia en la disminución de la caries, aun cuando no se ha definido a ciencia cierta sus mecanismos de acción, se conocen algunas de sus actividades.

- Aumenta la resistencia del diente a la disolución del esmalte ante la acción de los ácidos.
- Efecto antienzimático y bacteriostático sobre las bacterias colonizantes de la placa dentobacteriana.
- Acción remineralizante de lesiones cariosas incipientes y pequeñas.
(Whitford G.M. 1994, Ten Cate J.M. 1990, De Bruyn H. et al 1988, Kidd EAM 1981)

Se sabe que la acción de los fluoruros empieza desde el momento del desarrollo de los dientes, es decir, antes de la erupción dental y continúa sólo si se siguen administrando tópicamente después de erupcionados los dientes, aunque con una incorporación mas lenta a la superficie del esmalte.

3.3.1 Fluoruros en agua

La fluoración del agua se define como la adición regulada de compuestos fluorados en el agua destinada al abastecimiento público, respetando los criterios que rigen la calidad del agua distribuida a la población, con el objeto de ajustar el contenido de fluoruros del agua potable al nivel necesario para prevenir la caries.

La fluoración del agua inicia a partir de los años 40s, cuando se estudia la marcada relación inversa que se apreciaba en algunas regiones de Estados Unidos, entre las concentraciones de fluoruro en agua potable y la caries dental, por lo que se piensa por primera vez en el flúor como método para prevenir la caries dental.

La fluoración regulada de los abastecimientos públicos de agua, se dio por primera vez en 1945 en cuatro ciudades de Estados Unidos y Canadá, ajustando el contenido de flúor a la concentración de 1.0-1.2 ppm. Los resultados anticariogénicos no fueron observados con gran impacto en la población que recibió esta agua; fue hasta después de 10 años cuando se demostró la disminución hasta de un 60% en la prevalencia de la caries en aquellos pacientes quienes ingirieron de ésta agua desde su nacimiento (relación con la etapa del desarrollo dental).

Estos resultados coincidieron en muchos países del mundo como Brasil, Colombia, Chile, Países Bajos, Puerto Rico y Reino Unido, donde la

prevalencia de la caries dental disminuyó de 40-60% después de 8 a 10 años de que se implementó la fluoración artificial del agua. (Reseñas Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana 1970)

Si bien el flúor puede utilizarse con fines anticariogénicos, éste también puede jugar como factor de riesgo al desarrollo de la fluorosis dental, principalmente en aquellas zonas donde la concentración de flúor natural del agua se encuentra por arriba de 1 ppm. En zonas como éstas, es necesario realizar la desfluoración del agua, método para extraer grandes cantidades de flúor.

A partir de 1957, el Comité de Expertos de la OMS propuso la fluoración regulada del agua como medida sanitaria eficaz para la prevención de la caries dental y estableció como concentración óptima de flúor de 1.0 a 1.2 ppm en zonas con clima templado y de 0.6 ppm en zonas de clima tropical. (Crónica de la OMS 1969;23(11):545-53)

Este mismo año Galagan, publica las concentraciones de fluoruro óptimas en el agua, dependiendo de la cantidad de agua consumida por la población, según el clima de la región, por lo que propone la siguiente escala: (Galagan DJ, 1957)

Temperatura	Concentración de Flúor
50-53°F	1.12 ppm
54-58°F	1.1 ppm
59-63°F	1.0 ppm
64-70°F	0.9 ppm
71-79°F	0.8 ppm
80-90°F	0.7 ppm

En México, la Norma Oficial publicada en 1995, establece como cantidad normativa de concentración de flúor en agua embotellada de 0.70 mg/l. (NOM-041-SSA1-1993) (Norma Oficial Mexicana NOM-041-SSA1-1993, Bienes y Servicios. Agua purificada envasada. Especificaciones Sanitarias. Secretaría de Salud. Diario Oficial, 24 de Marzo de 1995) Y en la Norma Oficial de 1993, se establece 0.70-1.0 mg/l (0.7-1.0 ppm) para el agua de uso y consumo humano públicos y privados. (NOM-012-SSA-1-1993) La fluoración del agua es una medida eficaz para prevenir la caries dental, pero se han realizado diferentes estudios donde se han detectado que en algunos países, la concentración de flúor se encuentra por arriba de lo establecido, lo cual sumado a la ingesta de fluoruros por otros medios, da como resultado el desarrollo de fluorosis dental en sus diferentes grados. (Van Winkle S et al. 1995, Dwived SK and Swarup D. 1997)

3.3.2 Fluoruros en sal

Debido al grave conflicto que representa la caries dental tanto en la población mexicana como en muchas poblaciones latinoamericanas y europeas, se han buscado diferentes medios para hacer llegar a la totalidad de las poblaciones, medidas de prevención contra la caries dental. Una de las primeras estrategias, fue la fluoración del agua de consumo humano, posteriormente se propuso la fluoración de la sal yodada. (Pucci FW and Dol I. 1991)

Entre los primeros países participantes en éstos programas de fluoración de la sal de mesa como de consumo industrial, se encuentran Colombia, Hungría, Costa Rica, Jamaica y Suiza. (Gómez D. 1997)

En México, con el fin de disminuir la prevalencia de la caries dental, se implementó el programa de fluoración de la sal yodada a partir del año de 1993. Norma: NOM-040-SSA-1-1993, en la que se especifica que:

- La sal yodada fluorada debe contener la cantidad de ion yodo de 30 ± 10 mg/kg, ya sea de yodato o yoduro de potasio o sodio y de 250 ± 50 mg/kg de ion flúor, pudiendo utilizar fluoruro de potasio o fluoruro de sodio.

- Se exceptuará de agregar fluoruro a la sal que se destina para consumo de poblaciones donde el agua de consumo humano contenga concentración natural óptima de flúor de 0.7 mg/l. A éste punto corresponde el cuidado a cada entidad federativa para tener el control de las concentraciones de flúor en agua.

También se establece en ésta norma que para el empaquetado de ésta sal, se deberá tener una leyenda que advierta que en poblaciones donde las cantidades de flúor en agua sean mayores a 0.7 mg/l, no deberá de ser consumida.

En países como en Ecuador, donde se en éstos momentos se intenta crear un programa de fluoración de la sal, se ha investigado la relación que esto tendría con el aumento de la fluorosis dental, ya que se han encontrado algunos casos de fluorosis dental, con relación al consumo de pastas dental fluoradas. (Ophaug, R. 1990)

3.3.3 Fluoruros en pastas dentales

Los fluoruros en las pastas dentales han sido utilizados desde hace muchos años para la remineralización de lesiones de caries incipientes y defectos del esmalte, donde su acción ha demostrado ser eficiente. (Smits MT and Arends J. 1985) Aunque si se estudia el otro lado de los fluoruros, podemos encontrar que en los últimos años la preocupación por la fluorosis dental ha ido creciendo y se han buscado las diferentes causas de ella; y entre estas se encuentran como segundo lugar en la escala de riesgos la ingesta de grandes cantidades de fluoruro por el uso de pastas dentales fluoradas, la cual, al ser deglutida por niños menores de 7 años de edad, se considera un factor alto de riesgo para el desarrollo de la fluorosis dental. (British Dental Association 1998, Pediatric Dental Associates 1996)

Las causas por las cuales las pastas dentales fluoradas representan un factor de riesgo para el desarrollo de la fluorosis dental son dos:

- 1) La cantidad de fluoruro contenido en las diferentes presentaciones de pastas dentales en México, se encuentran por arriba de las 1,450 ppm.
- 2) Diferentes estudios han demostrado que la cantidad de pasta dental utilizada por niños menores de 7 años, es mayor a la requerida, lo que se traduce como mayores cantidades de pasta dentro de la boca las cuales generalmente son deglutidas, debido al poco control que los niños de ésta edad tienen para evitar la deglución. (Pendrys DDS .

1995, Horowitz HS. 1992)

Un estudio realizado en los Estados Unidos, demostró que la incidencia de fluorosis dental en áreas con agua fluorada iba de 40-80%, mientras que en áreas donde el agua no se encontraba fluorada era del 20 al 40%. Esto lleva al estudio de las causas de índices tan altos de fluorosis y se demuestra que el consumo de pasta dental fluorada era mucho mayor a la cantidad necesaria para el cepillado dental habitual, es decir, que aún cuando los padres eran los responsables de colocar la porción de pasta al cepillo, ésta excedía a la necesaria, siendo esto factor coadyuvante para mayor deglución de concentraciones altas de fluoruros. (Glasser G. 1997) Con estos estudios, se llega a la conclusión de que el uso de pastas dentales fluoradas pudiera dejar de ser un factor de riesgo para el desarrollo de fluorosis dental, si el contenido de fluoruro disminuyera al menos a la mitad de lo actualmente contenido en las pastas dentales y si se advirtiera notablemente el peligro de la deglución de estos productos.

(Woods Michael. 1996)

3.3.4 "Efecto halo" en la fluorosis dental

Cuando se prescriben suplementos fluorados innecesarios en áreas donde el abastecimiento de agua es fluorada, se habla del efecto halo. Es decir, éste efecto se da cuando no se toma en cuenta el flúor se encuentra

presente en algunas bebidas y alimentos preparados con agua fluorada y se administran además suplementos fluorados.(Whitford GM 1994) Entre las bebidas preparadas con agua fluorada, o con suplementos de flúor, se encuentran fórmulas de leche para lactantes, en las cuales se agregan cantidades de entre 0.15 a 0.18 ppm. (Van Winkle S, et al. 1995)

Así también se habla de efecto halo, en niños que viven en áreas con agua fluorada, pero que suelen tragar pasta dental fluorada en el momento de realizar su higiene dental. Este flúor ingerido a partir de la pasta, aunado al agua fluorada y a otros alimentos y bebidas preparadas con ésta agua, es lo que desencadena el efecto halo, el cual habla de un mayor índice de riesgo para el desarrollo de la fluorosis dental. (Pendrys DG 1995)

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde hace ya varios años, el flúor se ha utilizado como medida preventiva ante la caries dental, la cual representa el problema patológico bucal que afecta a mayor número de niños en nuestro país, por lo que se han utilizado diferentes medios para hacer llegar a la población éste elemento, esto es fluoración de las aguas, de la sal, pastas dentales fluoradas, suplementos fluorados, geles para aplicación tópica, etc; sin tomar en cuenta que el acumulo de todos éstos medios, lleva al desarrollo de otra alteración en la superficie del esmalte: fluorosis dental. Es por ésta razón que se plantean las siguientes interrogantes en éste trabajo:

- Prevalencia de fluorosis dental en una población infantil de entre 7 a 14 años de edad que acude a la Clínica de Padierna de la Facultad de Odontología de la UNAM.
- Factores de riesgo relacionados al desarrollo de la fluorosis dental en dicha población (concentración de flúor en agua, sal, fluoruros ocultos de diferentes bebidas y suplementos fluorados).
- Clasificación de la fluorosis dental según el Índice de Dean Modificado.

- Relación de ingesta de pastas dentales fluoradas a edades de formación dental, con el desarrollo de fluorosis dental.

5. JUSTIFICACIÓN

Son pocos los datos registrados en la literatura sobre la prevalencia de fluorosis dental en comunidades que habitan en la Ciudad de México, por lo que la finalidad de éste estudio es poder aproximar datos sobre la relación que existe entre la ingesta de fluoruros a partir de agua, sal, suplementos fluorados y pastas dentales fluoradas con el desarrollo de fluorosis dental en una población de niños de entre 7 a 14 años de edad que acuden a la Clínica de Padierna de la Facultad de Odontología en la Ciudad de México.

6. HIPÓTESIS

6.1 Hipótesis de Trabajo

Debido a los resultados obtenidos en el Laboratorio de Investigación de la División de Estudios de Posgrado, en relación a fluoruros no reportados (fluoruros ocultos), se hipotetiza que existe una prevalencia de fluorosis dental en los niños que acuden a la Clínica de Padierna de la Facultad de Odontología de la UNAM, debido a que la ingesta total de fluoruro es mayor a 0.5 mg o 0.04-0.07 mg/kg. por día.

Existirán diferencias clínicas dependiendo la concentración total de ingesta de fluoruros, así como la relación que existe entre la ingesta de fluoruro a partir del uso a edades tempranas de pastas dentales fluoradas.

6.2 Hipótesis Nula

No existirá relación entre concentraciones mayores a 1.3 ppm en agua, así como a una ingesta de fluoruro total mayor a 0.5 mg o 0.04-0.07 mg/kg al día con el desarrollo de fluorosis dental.

7. OBJETIVOS

7.1 Objetivo general

Establecer la prevalencia y relación que existe entre la ingesta de fluoruros a partir de agua suministrada, fluoruros ocultos y fluoruros a partir de pastas dentales fluoradas en un grupo de niños de entre 7 a 14 años que acuden a la Clínica de Padierna de la Facultad de Odontología de la UNAM.

7.2 Objetivos específicos

- Determinar las alteraciones del esmalte que puedan ser confundidas con las alteraciones del esmalte presentes en la fluorosis dental.
- Determinar factores de riesgo mas comunes que lleven al desarrollo de fluorosis dental en la población mexicana con fines preventivos.
- Determinar la prevalencia de fluorosis dental en grupos que han sido residentes de una zona considerada de alto riesgo desde su nacimiento hasta después de la erupción de los incisivos superiores.

8. METODOLOGIA

8.1 Tipo de estudio

Descriptivo, observacional y transversal.

8.2 Materiales y métodos

Se solicitó autorización al Jefe de Enseñanza de la Clínica de Padierna de la Facultad de Odontología de la UNAM, para poder realizar el estudio a los pacientes que acudieran a dicha clínica.

8.2.1 Población de estudio

Niños que acuden a la Clínica de Padierna, de edades de entre 7 a 14 años de edad y que hayan vivido desde su nacimiento hasta la fecha del estudio en la Ciudad de México.

8.2.2 Muestra

Tipo y tamaño de la muestra

El total de la población que se estudió fueron parte de los pacientes que acudían a la Clínica de Padierna, y que cumplían con el rango de edad establecido (7-14 años de edad), así como que su residencia fuera la Ciudad de México desde su nacimiento hasta el momento del estudio.

En éste estudio se pretendió que el tamaño de la muestra fuera de por lo menos 30 pacientes que cumplieran con las características establecidas y los cuales pudieran proporcionar las muestras de agua necesarias para el estudio de prevalencia de fluorosis dental en ésta población.

8.2.3 Selección de las variables

Para la selección de los participantes, se realizó una encuesta la cual proporcionó datos sobre edad, datos clínicos patológicos, residencia, hábitos

alimenticios, fuentes de obtención del agua que consume y datos sobre pasta dental utilizada.

Criterios de inclusión

1. Tener entre 7 a 14 años de edad.
2. Pacientes de ambos sexos
3. No presentar enfermedades sistémicas que hayan alterado la dieta del niño durante los primeros 4 años.
4. Haber vivido desde su nacimiento hasta el momento del estudio en la Ciudad de México.
5. No tener condiciones médicas que contraindiquen a recibir un examen clínico dental.
6. Estar disponible para el examen dental y para proporcionar una muestra del agua y sal que consume diariamente, así como de la pasta dental que utiliza normalmente.

Criterios de exclusión

1. Pacientes menores de 7 años y mayores de 14 años de edad.
2. Pacientes que no hayan nacido en la Ciudad de México, o bien que en algún momento de su vida hayan radicado fuera de la Ciudad de México.
3. Pacientes que no puedan ser sometidos a un examen clínico dental.

8.2.4 Sitio de examinación

Los pacientes seleccionados, fueron examinados en la Clínica de Padierna, en el horario previamente establecidos por la clínica.

8.2.5 Recolección de las muestras y datos

Se les proporcionó a los padres o acompañantes de los niños seleccionados un recipiente previamente lavado con agua desionizada para que lo llenaren con el agua que normalmente consumen y preparan sus alimentos. El procedimiento para la toma de agua, se les dió a los padres o acompañantes, donde se les pidió que depositaran el agua el mismo día en el que entregarían las muestras y que al momento de la descarga de agua al recipiente, no hiciera contacto el recipiente con la llave de la toma y que se llenara el recipiente dos terceras partes de su capacidad total.

El recipiente donde se colectó la muestra no debería destaparse hasta el momento en que se realizara el análisis químico.

Recolección de muestras de agua.

Se le pidió a los padres de los participantes que hasta el momento de la entrega de las muestras, éstas se encontrarán en un lugar fresco o de preferencia en una hielera.

Las muestras de agua, se transportaron al laboratorio en una hielera, con el fin de mantenerlas a la temperatura mas baja posible.

Cada una de las muestras se etiquetó con los datos completos y exactos de identificación y descripción que fueron anotados en una bitácora. A cada recipiente se le etiquetó con el número de participante.

El examen de las muestras se realizó los mas pronto posible, y mientras se almacenarón a una temperatura de 4°C (para inhibir la actividad bacteriana y evitar resultados falsos).

8.2.6 Materiales y equipo

- **Material para la selección de los participantes**

Se necesitó de una primera encuesta de datos médicos, residencia y edad.

Historia clínica general.

Cuestionario de exposición a fluoruros.

Registro de exámenes dentales

- **Material para la toma de muestras.**

Frascos de plástico de 250 ml. Con tapón sellable hermético de material afín al recipiente y tapa de rosca.

- Material para el registro de datos.

Cajas de guantes con 50 pares c/u

1 Termómetro de cristal marca Crisa rango-20-110°C

1 PHmetere portátil marca Conductronic, modelo 10 Intervalo 0-14

Solución Buffer pH 7

2 Pizetas de Nalgene

1 Recipiente de plástico para desechos de lavado y secado del electrodo y termómetro

1 Caja de pañuelos desechables

3 Campos de plástico para colocar material

- **Material para transporte e identificación de las muestras**

1 Hielera chica de plástico

Bolsas de hielo

Etiquetas de papel autoadheribles

Cinta adhesiva

Lapiceros

Plumón indeleble

Bitácora

Formato de registro de datos

- **Material para el procesamiento químico de las muestras**

4 Buretas de Nalgene

2 Pipetas de Nalgene

2 Pizetas de Nalgene

8 Matraces de 50 ml de Nalgene aforados

1 Matraz de 1,000 ml de Nalgene aforado

2 8 Vasos individuales de 150 ml de Nalgene

3 2 Agitadores magnéticos cubiertos de plástico

1 PHmeter

1 Termómetro

1 Electrodo específico de flúor

20 lt de agua desionizada

4 lt de Tisab II

100ml de solución Buffer 7 para calibrar el Phmeter

2 Cajas de papel desechable

1 Balanza analítica

1 Pipeta graduada de 100 ml.

1 Frasco volumétrico de 100 ml

1 Pipeta de 50 ml

1 Pipeta volumétrica de 100 ml

1 Frasco volumétrico de 1 lt

1 Vaso de precipitado de 250 ml

Papel gráfico semilogarítmico de 2 ciclos

Fluoruro de Sodio (NaF)

Acido acético concentrado o ácido acético glacial

Cloruro de Sodio (NaCl)

Acido tetracético (1,2-cicloexilendinitrilo)

Hidróxido de Sodio 6N

Acido 1,2-cicloexanodiamino tetracético o CDTA

8.2.7 Análisis de las muestras de agua

El método que se utilizó para el análisis de flúor es el de potenciometría con el electrodo específico, marca Orion modelo 710 a resolución + y

millivolt, pH + 0.005, entrada BNC. Electrodo de ion selectivo e ion flúor, material de Analgene y reactivos para las determinaciones.

8.2.8 Método del electrodo directo

La unidad sensora consiste en un electrodo para fluoruro de estado sólido que contienen un cristal de fluoruro de lantano. El electrodo para fluoruro en conjunción con un electrodo de referencia patrón de calomos del tipo de manga se sumergen en una muestra de agua amortiguada a pH 5.0 y 5.5, se agita hasta obtener una medición estable en la escala logarítmica adecuadamente calibrada o en el instrumento de lectura directa en el caso de medidor de pH una serie de mediciones de fluoruro que abarca el ámbito de interés (0.1 ó 0.2 a 2.0 mg/lt), deben ser preparadas con el objeto de graficar una curva de calibración de milivolt. Contra concentración las mediciones de las muestras se pueden efectuar con una precisión de 0.05 mg/lt en el ámbito de 1 mg/lt de fluoruro.

La dependencia del electrodo a la temperatura hace imperativo calibrar a una temperatura lo mas cercana posible a lo que tendrán las muestras. El electrodo responde al ion flúor y es inerte para las formas complejas o ligadas. Los electrodos de fluoruro difieren en su comportamiento y sus sensibilidad. Algunos pueden detectar concentraciones de fluoruro tan bajas como 0.1 mg/lt o menos mientras que otros pueden responder solo a nivel

0.2 mg/lit solo la experiencia señalará la concentración mínima de fluoruro que puede ser determinada confiadamente con el electrodo disponible.

REACTIVOS

Con lo que respecta a los reactivos, se prepararon las soluciones madre y el patrón de fluoruro.

1. Solución madre de fluoruro

- Se pesa en una balanza analítica 0.2210g de fluoruro de sodio seco (NAF). Se transfiere el reactivo pesado a un vaso precipitado de 250 m. Y se disuelve en 100 ml de agua destilada.
- Se pasa la solución a un matraz aforado de 1000 ml a un vaso de precipitado con tres porciones de 100 ml de agua destilada.
- Se diluye hasta el aforo de 1 lt con agua destilada. Se tapa y se mezcla completamente.

2. Solución patrón de flúor

- Con una pipeta volumétrica se miden 10 ml de la solución madre de fluoruro y se vierten en un matraz aforado de 100 ml. Se diluye hasta el aforo de 100 ml con agua destilada y se mezcla completamente.

3. Solución amortiguadora

- Se miden 500 ml de agua destilada en un vaso de 1 lt. Con una pipeta graduada de 100 ml se medirán 57 ml de ácido acético concentrado o

ácido acético glacial, y se agrega a los 500 ml de agua destilada. Se mezcla cuidadosamente. En una balanza analítica se pesan 58 mg de cloruro de sodio (NaCl) y se disuelven en una solución de ácido acético.

- En una balanza analítica se pesan 4.0 g de ácido (1,2-ciclohexilendinitrilo) tetracético o llamado también ácido 1,2-ciclohexanodiamino tetracético ó CDTA, y se disuelve en la solución anterior.
- Se prepara una solución de hidróxido de sodio 6N pesando en una balanza corriente 48 g de NaOH en lentejas y se disuelve con cuidado en 150 ml de agua destilada. Esta solución se enfría a temperatura ambiente en un baño de agua fría a corriente.
- Se coloca el vaso que contiene la solución preparada con CDTA en un baño de agua fría a corriente y se agrega lentamente mientras se revuelve 120 ml de la solución 6N de hidróxido de sodio.
- Se determina con un medidor de pH las pequeñas adhesiones sucesivas de hidróxido de sodio hasta que el pH final caiga en un ámbito deseado entre 5.0 y 5.5. Se puede necesitar aproximadamente 125 ml de hidróxido de sodio.
- Se transfiere la solución resultante a un frasco volumétrico de 1 lt y se distribuye hasta la marca con agua destilada, se tapa y mezcla.

PROCEDIMIENTO:

- Se preparan 3 patrones de fluoruro que contengan 0.5 1.0 y 2.0 mg/lit agregando por separado a frascos volumétricos de 100 ml, 2.5, 5.0 y 100 ml de la solución patrón de fluoruro (1.0 ml=10.0 μ g de flúor)
- Se transfiere con una pipeta 50 ml de solución amortiguadora a cada frasco, se diluye hasta la marca de 100 ml con agua destilada, se tapa y se mezcla.
- Con una pipeta se ponen 50 ml de la muestra en un frasco volumétrico de 100 ml, se diluye hasta la marca con solución amortiguadora, se tapa y se mezcla.
- Los patrones y la muestra son llevados a la misma temperatura, de preferencia a temperatura ambiente.
- Cada patrón y la muestra se transfieren a vasos individuales de 150 ml.
- Posteriormente se procede a la lectura siguiendo las instrucciones del fabricante para la operación y calibración del instrumento (medidor de lectura directa para ion selectivo).
- Sí se dispone de un medidor de pH se ajusta para la medición en la escala expandida. Cuando corresponda, se ajusta el control de calibración en algunos modelos, de tal manera que el patrón de fluoruro de 1.5 mg/lit de lectura en el 0 central (100 milivolts).

- Se sumergen los electrodos de fluoruro y de colamel en cada vaso y se activa el agitador magnético a la velocidad medida. No se comienza el procesos de agitación antes de la inmersión de los electrodos, por que el aire atrapado en el fondo alrededor del sensor de cristal puede producir lecturas erróneas o fluctuaciones de la aguja.
- Se anota a la primera medición cuando la lectura del instrumento se hace estable. Se dejan los electrodos en la solución y después de tres minutos, se hace una lectura final positiva en milivolts. Algunos electrodos pueden necesitar 5 minutos o mas para alcanzar una lectura estable con concentraciones de fluoruro por debajo de 0.5 mg/lt. A niveles mas altos de fluoruro la respuesta del electrodo, por lo general es mas rápida.
- Se verifica con frecuencia la lectura del instrumento con el patrón de fluoruro de 1.0 mg/lt y se enjuaga el control de calibración, si es necesario para volver a la lectura previa. Se conforma la lectura después de cada muestra desconocida y también después de cada patrón cuando está preparada la curva patrón.
- Se prepara una curva de calibración de fluoruro en un papel gráfico semilogarítmico de dos ciclos, graficando las lecturas en milivolts sobre el eje de ordenadas contra miligramos sobre 1 de fluoruro en el eje logarítmico de las abscisas. Para cada muestra se vierten las lecturas de

millivolts a la concentración de fluoruro haciendo referencia a al curva de calibración.

- Los resultados de la concentración de flúor en el agua, se anotan en partes por millón (ppm) y se clasifican para los climas cálidos la concentración establecida como mínima óptima que es a partir de 0.5 ppm y para climas templados y fríos se considera de 0.7 ppm, como se marca en la siguiente tabla.

CONCENTRACION BAJA	0.0 A 0.39 PPM
CONCENTRACION MEDIA	0.4 A 0.69 PPM
CONCENTRACION OPTIMA	0.7 A 1.49 PPM
CONCENTRACION ALTA	1.5 A MÁS PPM

8.2.9 Índice de Dean Modificado

Los criterios claves utilizados el registro de fluorosis dental, se realizó con el Índice de Dean descrito por la OMS en 1997; estos criterios son:

0-Normal: La superficie del esmalte es lisa, brillante y habitualmente de color blanco-crema pálido.

1-Discutible: El esmalte muestra pequeñas alteraciones de translucidez del esmalte normal, que pueden variar entre algunos puntos blancos y manchas dispersas. Por lo general se observan como líneas blancas finas o manchas, habitualmente cerca de los bordes de los incisivos ó en las cúspides de molares.

2-Muy Ligera: Pequeñas zonas, blancas como el papel y opacas, dispersas irregularmente en el diente, pero que afectan a menos del 25% de la superficie dental labial.

3-Ligera: La opacidad blanca del esmalte es mayor que la del criterio 2, abarcando mas del 25% de la superficie dental labial, pero menos del 50% de ésta.

4-Moderada: Las superficies del esmalte de los dientes muestran un desgaste marcado; además el tinte pardo es frecuentemente una característica de afección estética para el paciente.

5-Intensa: La superficie del esmalte se encuentra muy afectada, la hipoplasia es tan marcada que puede llegar a afectar la anatomía general del diente. Se presentan zonas excavadas o gastadas y se halla un extendido tinte pardo. Los dientes suelen presentar un aspecto corroído.

8-Excluido: (Ejemplo un diente con obturación extensa o corona)

9-No registrado

El registro de fluorosis, se basa en los dos dientes mas afectados. Si los dos dientes no están afectados por igual, deberá registrarse al grado correspondiente al menos afectado de ambos. Para indicar el grado de afectación total de los dientes, se deberá comenzar por el extremo superior del índice, es decir, por el de mayor afectación (de mayor a menor) y se registra el segundo mayor como el grado total de afección.

8.1.10 Análisis estadístico

Todos los datos de edades, población y de exposición a fluoruros provenientes de cuestionarios, se vaciaron en una base de datos del programa SPSS8 para Windows 98.

Los datos obtenidos de los análisis de las muestras se registraron primero en una libreta en laboratorio y posteriormente a la base de datos de la computadora.

Los datos obtenidos de la observación clínica, basados en el Índice de Dean Modificado, también fueron recolectados de las formas con el índice, a la base de datos según la clasificación obtenida en el momento de los exámenes dentales.

Para la comprobación de éstos últimos datos se proporcionan fotografías de cada uno de los pacientes participantes.

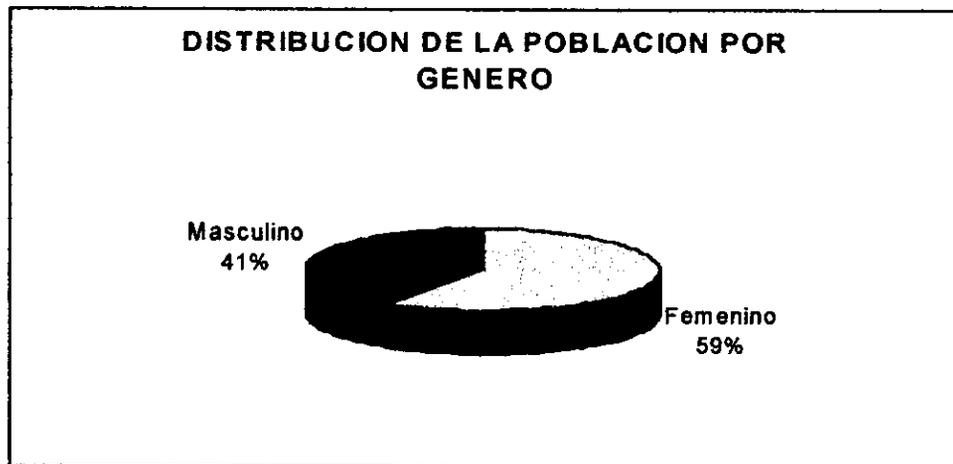
Variables	Operacionalización
Edad	Se recopila en días cumplidos al la fecha de la entrevista
Residencia	Lugar que radica el participante desde su nacimiento al día de la entrevista
Suplementos Fluorados	Los que pudo haber tomado desde su nacimiento hasta los 7 años (tabletas, suspensiones, gotas)
Agua de Consumo Diario	La que utiliza para cocinar los alimentos (de grano o de mesa)
Pasta Dental	La que utiliza para su higiene dental diariamente (marca)
Fluorosis Dental	Promedio de un examen clínico aplican criterios del Índice de Dean Modificado.

9. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el presente estudio fueron los siguientes:

De los 44 pacientes participantes 59% son de género femenino y 41% masculino. (Gráfica 1)

GRAFICA 1



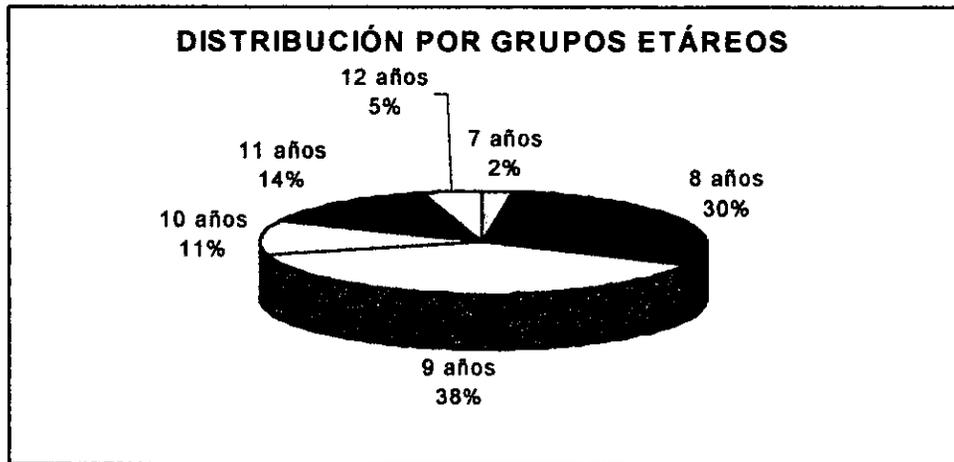
Fuente directa

Nota: el número de pacientes examinados fueron 44, pero el número de muestras de agua analizadas fue de 40 ya que 4 se perdieron durante el análisis, por lo que en las gráficas con valores de concentración en agua, solo se reportan 40.

Los participantes en el estudio, fueron niños de 7 a 14 años de edad, de los cuales se distribuyeron de la siguiente manera: (Gráfica 2)

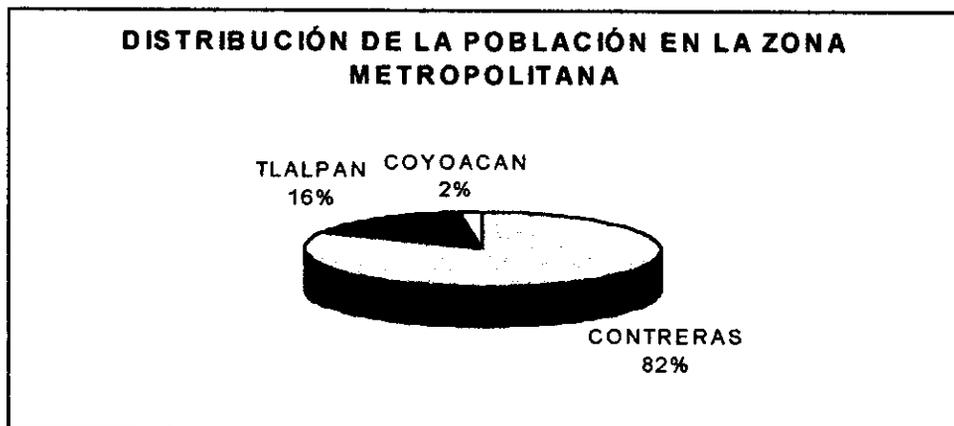
GRAFICA 2

Fuente directa



Debido a la ubicación de la Clínica Padierna los participantes provenían de 3 delegaciones principalmente, de las cuales el porcentaje resultante fue el siguiente: (Gráfica 3)

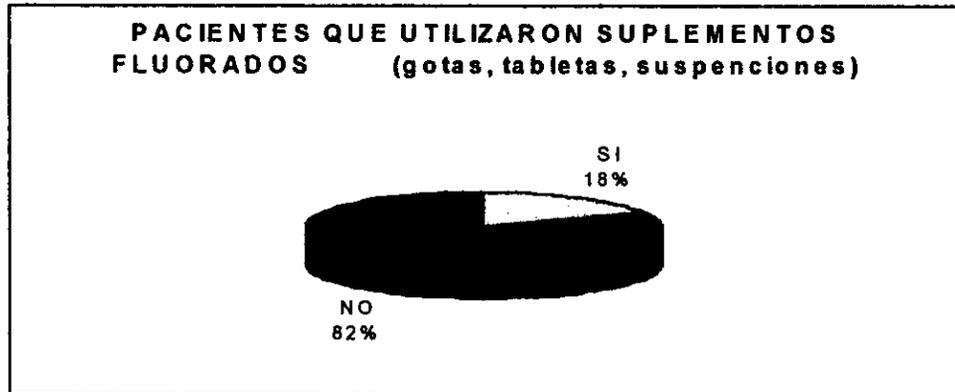
GRAFICA 3



Fuente directa

Los pacientes que han tomado suplementos fluorados, como son gotas, tabletas o suplementos, representan un 82%, mientras que los que nunca han utilizado ninguno de éstos métodos es del 18% (Gráfica 4)

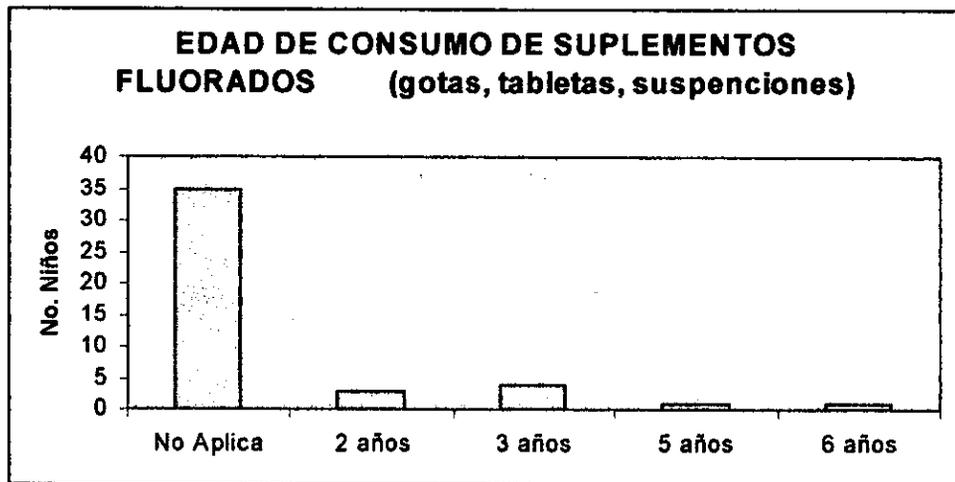
GRAFICA 4



Fuente directa

La edad a la que los pacientes utilizaron algún tipo de suplemento fluorado, resultó ser a etapas muy tempranas, de rangos entre 2 y 6 años de edad: (Gráfica 5)

GRAFICA 5

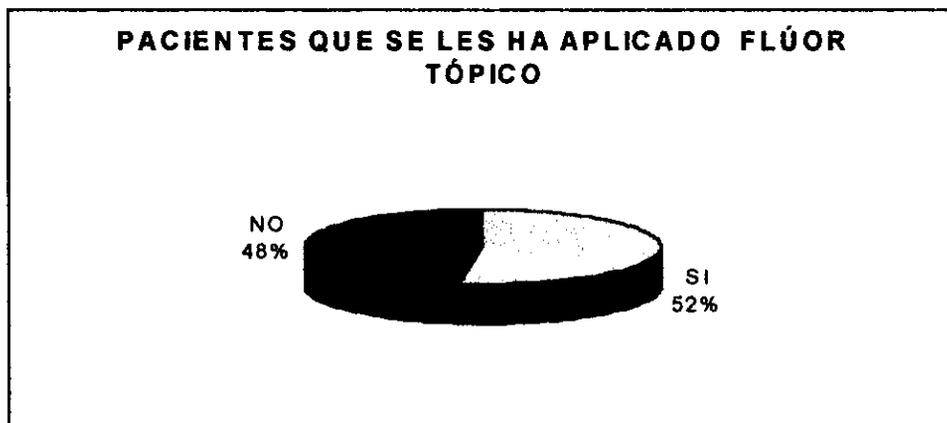


Fuente directa

Los pacientes a los que les han hecho, mas de una vez, aplicaciones tópicas de flúor por parte de un profesional, resultaron ser el 52%. (Gráfica 6)

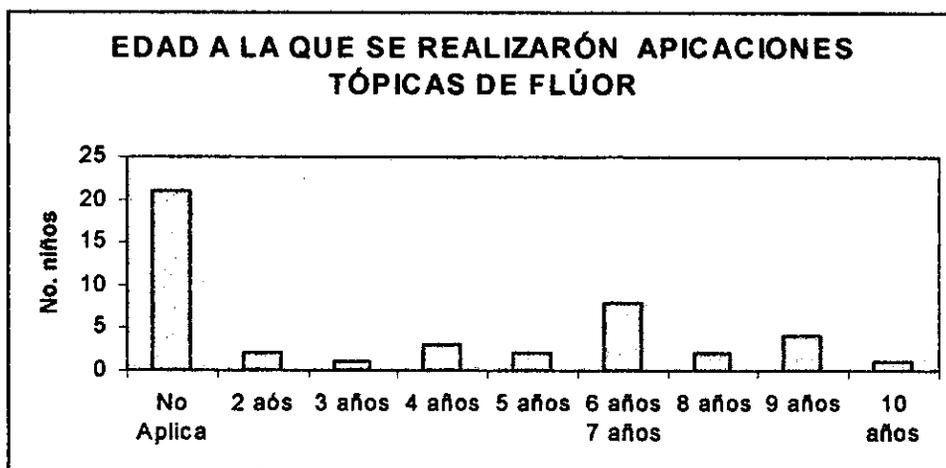
GRAFICA 6

Fuente directa



La edad a la que éstos pacientes se les aplicó flúor tópico por parte de un profesional, varió de los 2 a los 10 años de edad. (Gráfica 7)

GRAFICA 7

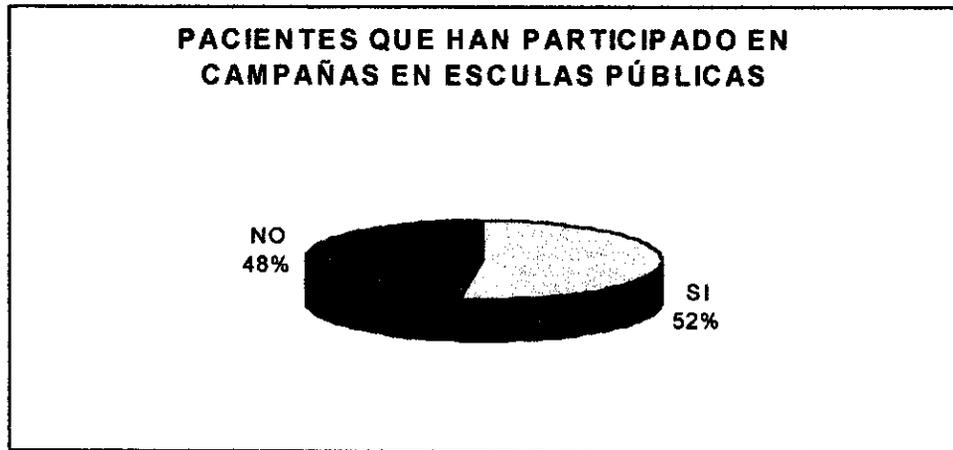


Fuente directa

Los pacientes que han participado en campañas de aplicación de colutorios fluorados en las escuelas públicas son el 52%. (Gráfica 8)

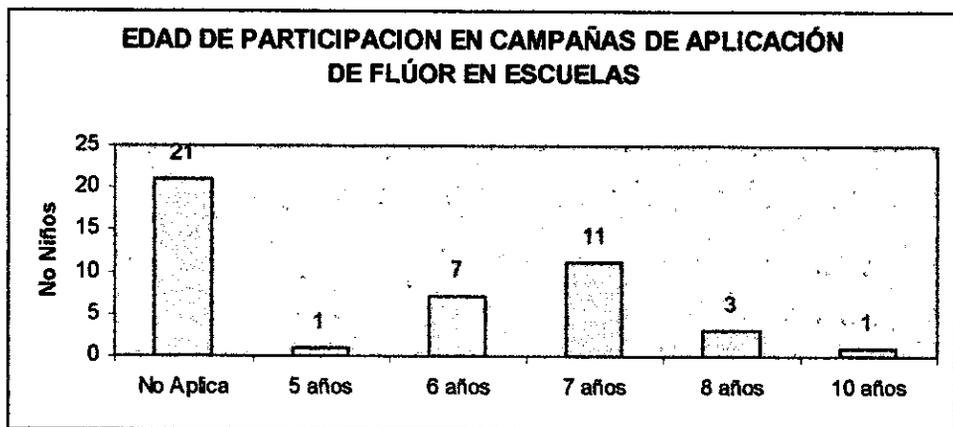
GRAFICA 8

Fuente directa



Las edades a las que los niños participaron en éstas campañas de aplicaciones de colutorios fluorados en escuelas públicas, varió de los 5 a los 10 años de edad. (Gráfica 9)

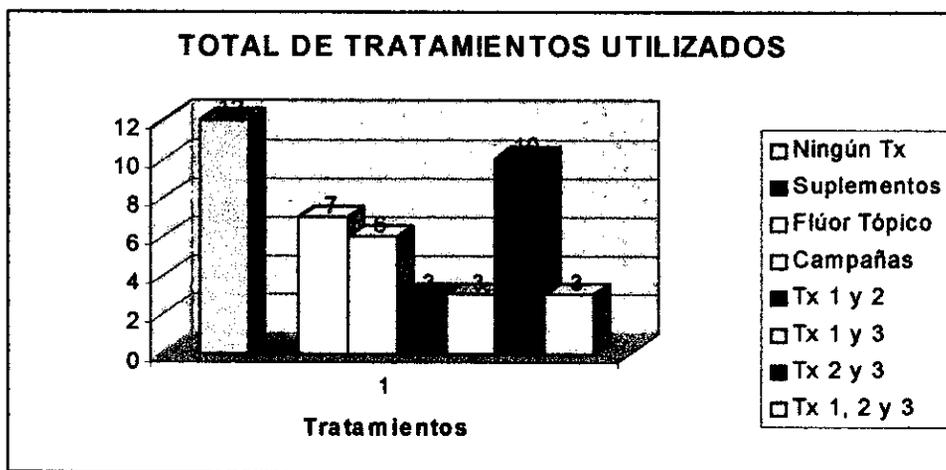
GRAFICA 9



Fuente directa

Se encontró que en algunos participantes, se utilizaron mas de un tipo de aplicación suplementaria de flúor por cualquiera de sus modalidades, es decir, a algunos de ellos se les aplicaron combinación de éstos a lo largo de su vida: (Gráfica 10)

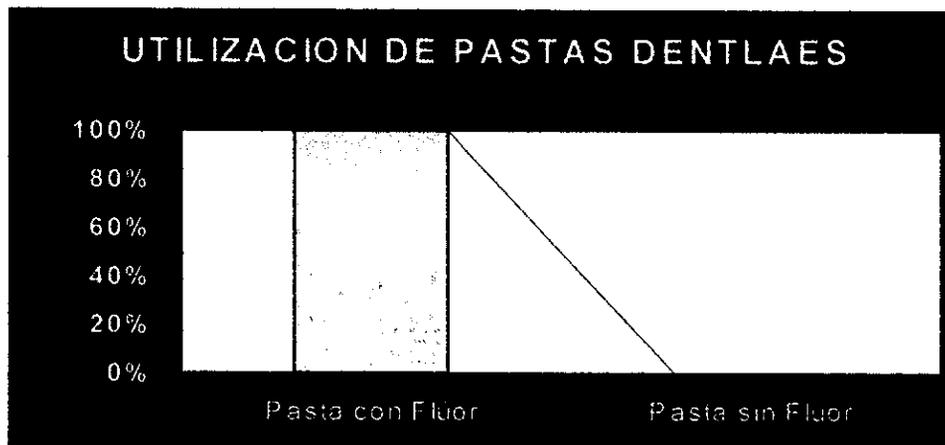
GRAFICA 10



Fuente directa

La utilización de pasta dental fluorada fue al 100% en la muestra estudiada: (Gráfica 11)

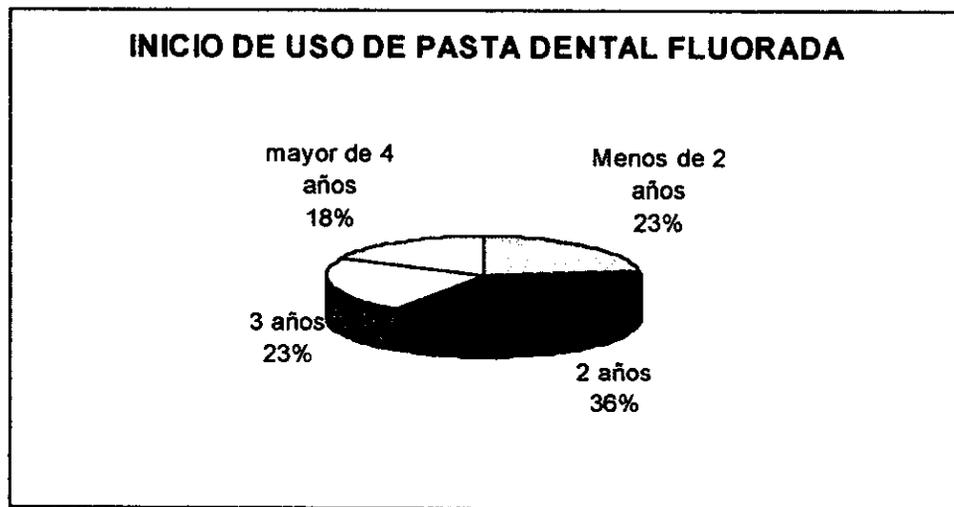
GRAFICA 11



Fuente directa

La edad a la que se inició una higiene dental, con pasta dental fluorada varió entre menos de 2 años a mayores de 4 años de edad; resultando que el 36% de éstos iniciaron una higiene dental con pasta fluorada a los 2 años de edad. (Gráfica 12)

GRAFICA 12



Fuente directa

Respecto a la cantidad de pasta dental fluorada utilizada para la higiene diaria, se encontró en un 50% de los pacientes estudiados, por arriba de las cantidades realmente necesarias para el cepillado dental; lo que representa un factor de riesgo importante para el desarrollo de la fluorosis dental, ya que las pastas dentales fluoradas contienen cantidades de flúor que oscilan entre las 1,000 y 1,500 ppm. (Gráfica 13)

GRAFICA 13

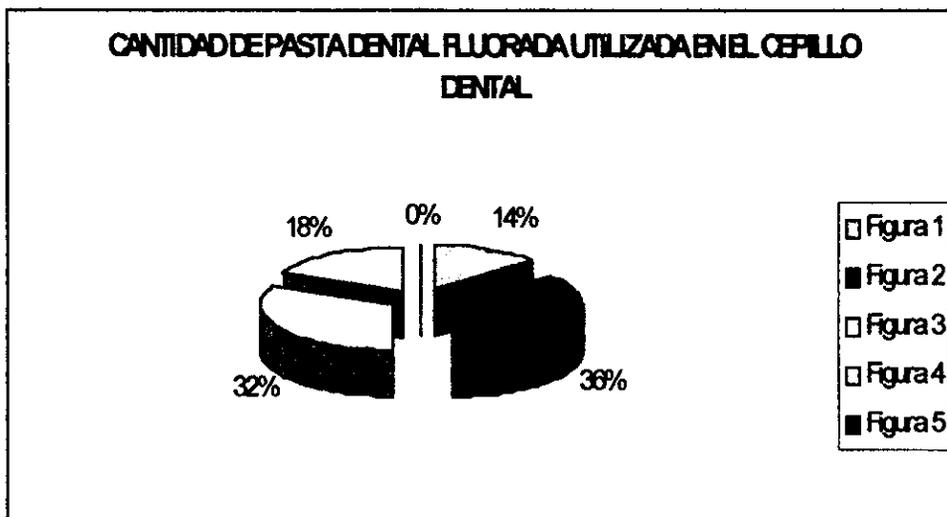


FIGURA 1

FIGURA 2

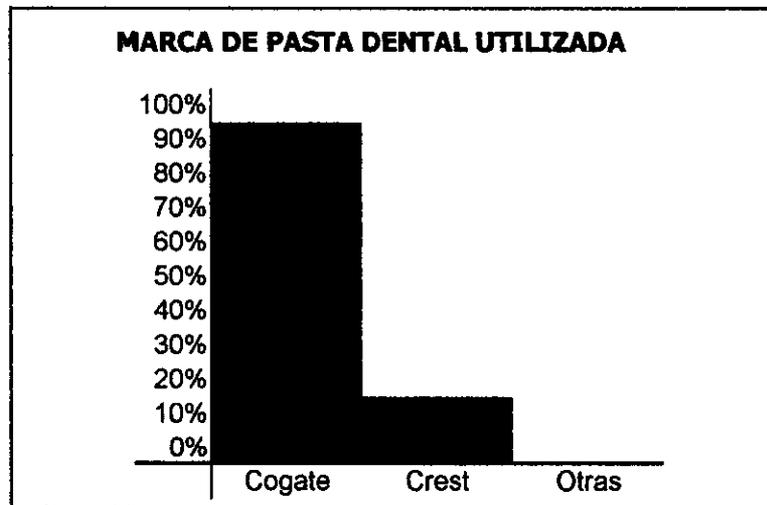
FIGURA 3

FIGURA 4

FIGURA 5

El resultado obtenido al preguntar la marca de pasta dental utilizada por los pacientes participantes, resulto ser de un 90% marca Colgate, mientras que el restante 10% consume pasta dental de la marca Crest. De los 44 pacientes, ninguno resultó ser consumidor de otras marcas. (Gráfica 14)

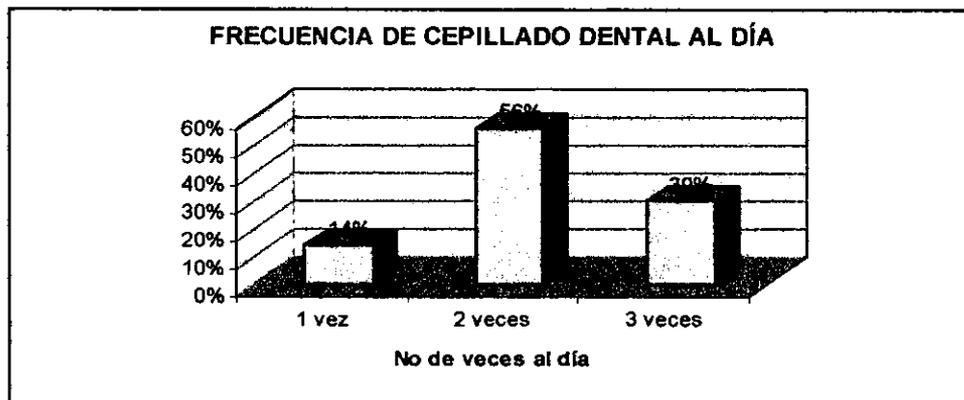
GRÁFICA 14



Fuente directa

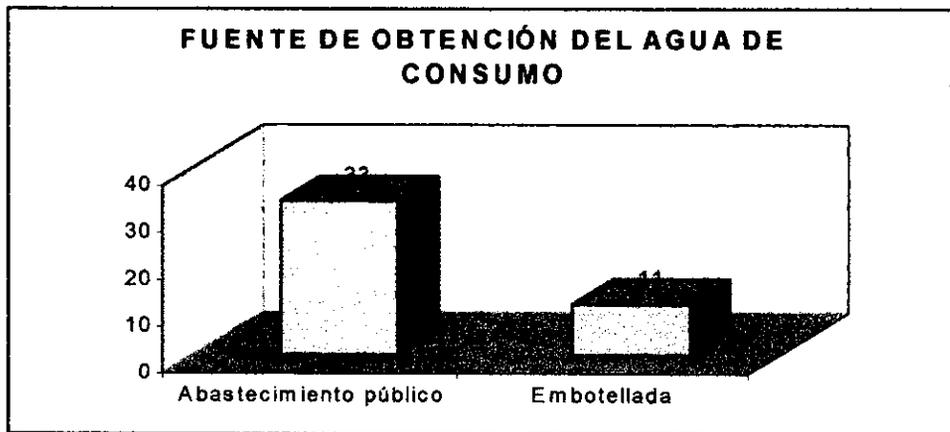
En términos de frecuencia en la higiene dental diaria se encontró en un 30%, aquellos que cumplían una higiene 3 veces al día, 56% los de 2 veces al día, mientras que 1 vez al día un 14%. (Gráfica 15)

GRÁFICA 15



El agua de consumo, proporcionada por cada uno de los participantes, provino de 2 fuentes: 75% del abastecimiento público y el 25% de agua comercial embotellada: (Gráfica 16)

GRAFICA 16



Fuente directa

La concentración promedio de F- encontrada en el agua de consumo humano proveniente de fuente de abastecimiento público fue de 1.03 ppm, de las cuales se observó la mayor concentración de 1.65 ppm y la menor de 0.70 ppm. Mientras que para el agua comercial embotellada, la concentración de F- promedio fue de 1.08ppm, encontrando como mayor concentración de flúor 1.78ppm y la mínima 0.72ppm: (Tabla 1 y Gráfica 17)

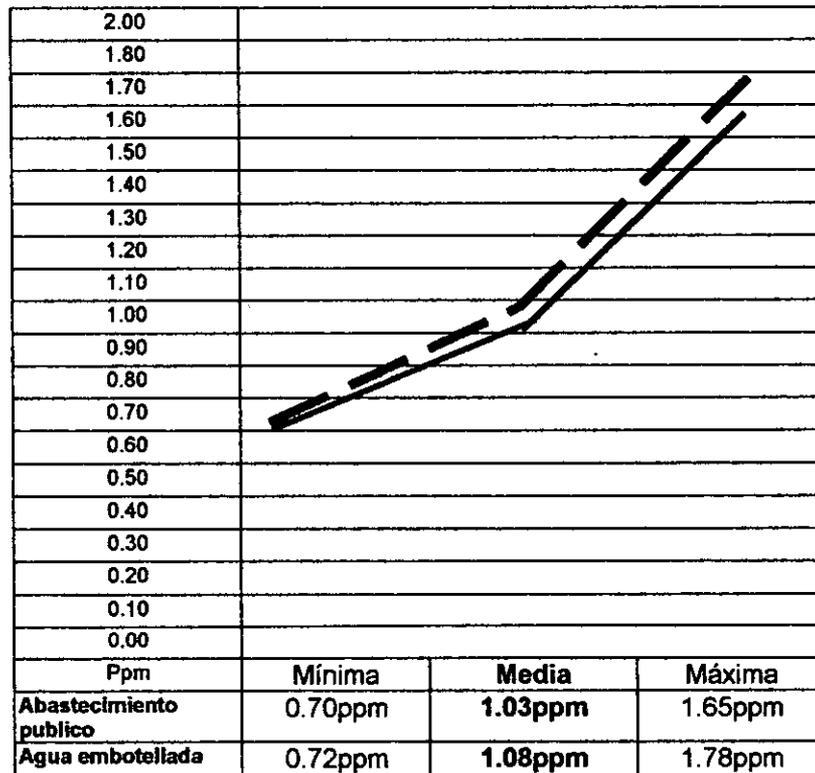
TABLA 1 CONCENTRACION DE F- EN AGUA

<i>Procedencia del agua consumida</i>	<i>Media</i>	<i>N</i>	<i>Desviación estandar</i>	<i>Máxima</i>	<i>Mínima</i>	<i>Rango</i>
Fuente de abastecimiento público	1.03ppm	31	0.229	1.65ppm	.70ppm	.95ppm
Agua comercial embotellada	1.08ppm	9	0.3619	1.78ppm	.72ppm	1.06ppm
Total	1.04ppm	40	0.26	1.78ppm	.70ppm	1.08ppm

Fuente directa

GRÁFICA 17

CONCENTRACION DE F- EN AGUA DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO Y EN AGUA EMBOTELLADA



Fuente directa

- Agua de abastecimiento público**
- - - - - Agua comercial embotellada**

De acuerdo al Índice de Dean, la afección resultante promedio para cada uno de los dientes de la arcada dental fue el siguiente: (Tabla 2) Resaltando como datos mas sobresalientes que los dientes con el mayor porcentaje de afección fueron en primer lugar los incisivos centrales y laterales superiores, así como los primeros molares superiores e inferiores, todos estos dentro de un rango de fluorosis de discutible a ligero.

TABLA 2

**PORCENTAJE TOTAL DE AFECCIÓN POR DIENTE SEGÚN
EL ÍNDICE DE DEAN**

Diente	Normal	Discutible	Muy ligera	Ligera	Moderada	Intensa	Excluida	No Reg
17	2.30%	0.00%	0.00%	2.30%	2.30%	0.00%	0.00%	93.20%
16	43.20%	6.80%	20.50%	4.50%	2.30%	0.00%	6.80%	15.90%
15	11.40%	0.00%	4.50%	0.00%	0.00%	0.00%	4.50%	79.50%
14	9.10%	0.00%	2.30%	4.50%	0.00%	0.00%	2.30%	81.80%
13	9.10%	0.00%	6.80%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	84.10%
12	25.00%	13.60%	29.50%	9.10%	0.00%	0.00%	0.00%	22.70%
11	27.30%	22.70%	31.80%	9.10%	4.50%	0.00%	0.00%	4.50%
21	25.00%	27.30%	27.30%	9.10%	4.50%	0.00%	0.00%	6.80%
22	29.50%	18.20%	18.20%	4.50%	0.00%	0.00%	2.30%	27.30%
23	4.50%	2.30%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	93.20%
24	6.80%	6.80%	9.10%	2.30%	0.00%	0.00%	6.80%	68.20%
25	11.40%	2.30%	2.30%	0.00%	0.00%	0.00%	4.50%	79.50%
26	38.60%	2.30%	18.20%	4.50%	0.00%	0.00%	9.10%	27.30%
27	2.30%	0.00%	0.00%	0.00%	2.30%	0.00%	0.00%	95.50%
37	2.30%	0.00%	0.00%	2.30%	0.00%	0.00%	0.00%	95.50%
36	34.10%	9.10%	13.60%	0.00%	0.00%	0.00%	6.80%	36.40%
35	13.60%	2.30%	4.50%	0.00%	0.00%	0.00%	4.50%	75.00%
34	18.20%	2.30%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	6.80%	72.70%
33	15.90%	0.00%	2.30%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	81.80%
32	70.50%	6.80%	6.80%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	15.90%
31	86.40%	11.40%	2.30%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
41	88.60%	9.10%	2.30%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
42	81.80%	2.30%	6.80%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	9.10%
43	18.20%	4.50%	2.30%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	75.00%
44	18.20%	0.00%	4.50%	0.00%	0.00%	0.00%	9.10%	68.20%
45	9.10%	4.50%	4.50%	0.00%	0.00%	0.00%	9.10%	72.70%
46	38.60%	4.50%	15.90%	2.30%	0.00%	0.00%	11.40%	27.30%
47	2.30%	0.00%	0.00%	2.30%	0.00%	0.00%	0.00%	95.50%

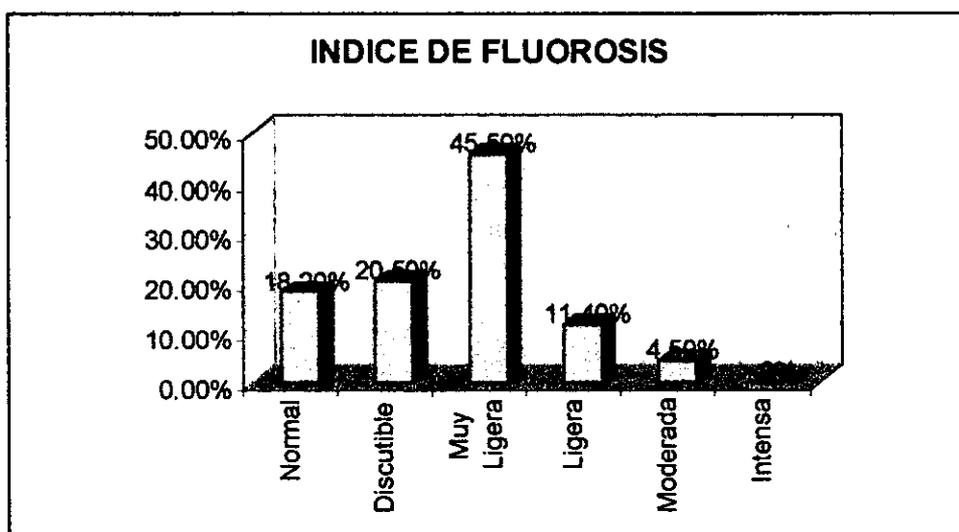
Fuente directa

El porcentaje mas alto de fluorosis dental, utilizando la clasificación de Dean se encontró que la categoría de *Muy Ligera* es la de mayor prevalencia, dando el 45.5% del total de órganos dentales observados, seguido de la categoría *Discutible* que se presentó en un 20.5%. Es importante mencionar que la categoría de *Intensa* se presentó en un 0%, mientras que la de *Normal* en un 18.2%.

El 100%, es igual a los 523 dientes observados en total y a los cuales se les pudo incluir dentro de alguna de las clasificaciones del Índice de Dean. (Gráfica 18, Tabla 3)

GRAFICA18

DISTRIBUCION DE LA PREVALENCIA POR EL INDICE DEAN



Fuente directa

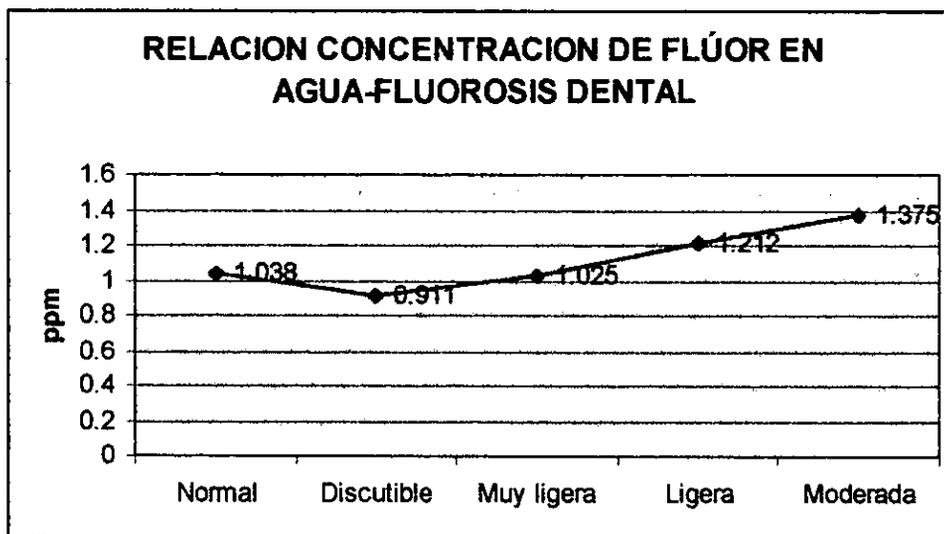
TABLA 3**DISTRIBUCION DE LA PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL POR
EL INDICE DE DEAN**

Índice	Frecuencia	Porcentaje	Pocentaje acumulado
Normal	8	18.20%	18.20%
Discutible	9	20.50%	38.60%
Muy Ligera	20	45.50%	84.10%
Ligera	5	11.40%	95.50%
Moderada	2	4.50%	100%
Intensa	0	0%	
Total	44	100%	

Fuente directa

Después de la observación clínica de cada uno de los pacientes participantes y valoración de acuerdo al índice de Dean, se hace una relación de acuerdo a las concentraciones promedio de flúor ingeridas diariamente a partir del agua de consumo, con el desarrollo de la fluorosis dental. (Gráfica 19, Tabla 4)

GRAFICA 19



Fuente directa

TABLA 4

**RELACION DE LA CONCENTRACION DE F- EN AGUA
Y FLUOROSIS DENTAL**

Indice de fluorosis	Promedio F- en agua Ppm	N	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Rango
Normal	1.038	7	0.312	0.72	1.65	0.93
Discutible	0.911	8	0.140	0.7	1.06	0.36
Muy ligera	1.025	18	0.271	0.72	1.78	1.06
Ligera	1.212	5	0.192	0.98	1.48	0.5
Moderada	1.375	2	4.9-02	1.34	1.41	0.07
Total	1.045	40	0.260	0.7	1.78	1.08

La relación observada entre la cantidad de tratamientos fluorados en los primeros años de vida con la presencia de fluorosis dental, demostró que a mayor tratamientos utilizados, mayor grado de clasificación según el índice de Dean. (Gráfica 20, Tabla 5)

GRAFICA 20

Sin Tx	1	6	5		
Tx 2	2	2	3		
Tx 3	2		3	1	
Tx 1y2			3		
Tx 1y3	1		1	1	
Tx 2y3	2	1	5	2	
Tx 1,2y3				1	2
	Normal	Discutible	Muy Ligera	Ligera	Moderada

Sin Tx-sin tratamientos

Tx1-suplementos fluorados (gotas ,tabletas o suspensiones)

Tx2-aplicaciones profesionales de flúor tópico

Tx3-campañas de colutorios de flúor en escuelas públicas

Tx1y2- suplementos fluorados+aplicaciones profesionales de flúor tópico

Tx1y3-suplementos fluorados+campañas de colutorios fluorados en escuelas

Tx2y3-aplicaciones profesionales de flúor tópico+campañas de flúor en escuelas

Tx1,2y3-suplementos fluorados+aplicaciones profesionales tópicas+campañas en escuelas

TABLA 5

Tx	Índice individual de fluorosis					Total
	Normal	Discutible	Muy Ligera	Ligera	Moderada	
Sin Tx	1	6	5			12
Tx 2	2	2	3			7
Tx 3	2		3	1		6
Tx 1y2			3			3
Tx 1y3	1		1	1		3
Tx 2y3	2	1	5	2		10
Tx 1,2y3				1	2	3
Total	8	9	20	5	2	44

Fuente directa

Como resultado de la observación clínica de 44 pacientes, el promedio de afección de fluorosis dental se encontró entre el rango de normal a moderada, siendo el promedio una fluorosis con afección de *Discutible-Muy Ligera*.(Gráfica 21, Tabla 6)

GRAFICA 21

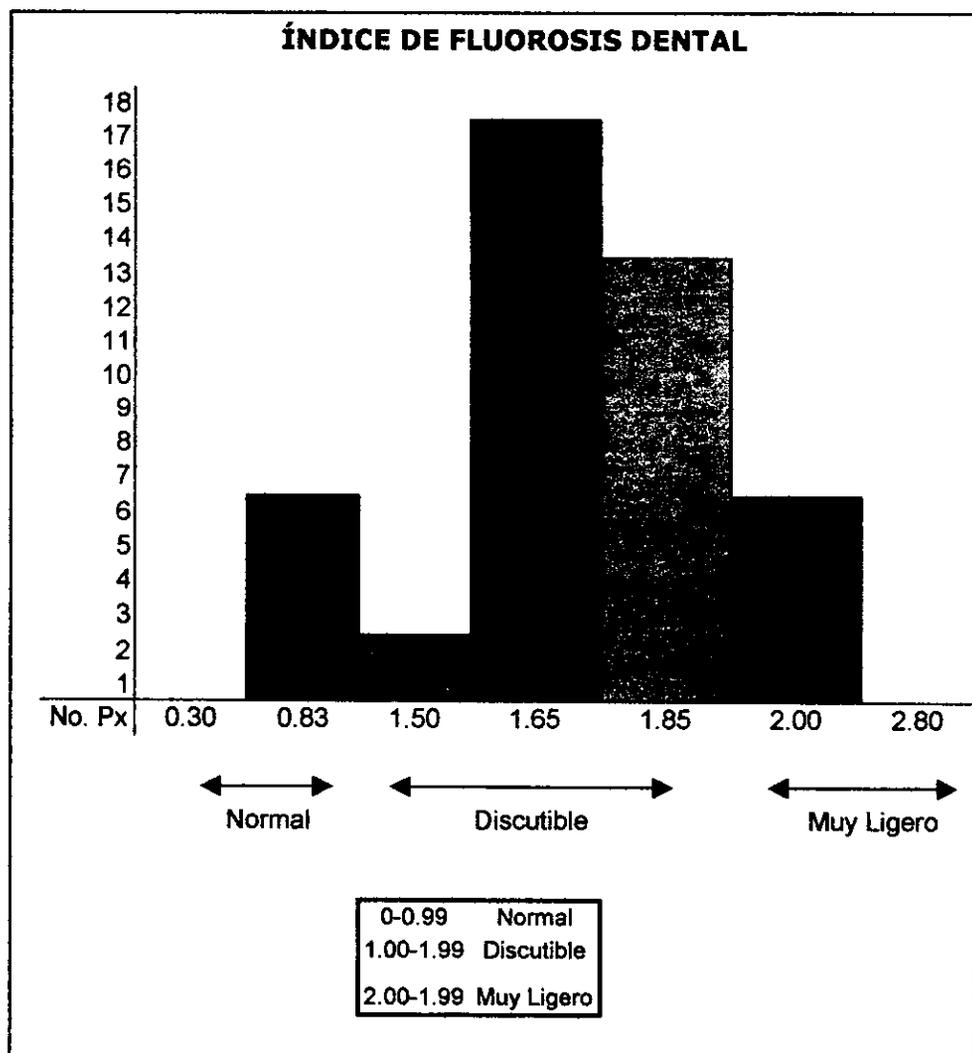


TABLA 6

Género	Promedio	N	Desviación Estandar	Mínimo	Máximo
Masculino	1.78	18	1.11	Normal	Moderado
Femenino	1.54	26	1.03	Normal	Moderado
Total	1.64	44	1.06	Normal	Moderado

Los índices de mayor afección de fluorosis dental, se presentan en niños de 7 y 10 años de edad, mientras que los de menor los de 11 años, como se representa en la tabla 7.

TABLA 7

INDICE INDIVIDUAL DE FLUOROSIS DENTAL-EDAD EN AÑOS CUMPLIDOS

Edad	Media	N	Desviació Std.	Mínimo	Máximo	Rango
7	2.00	1	0	2	2	0
8	1.85	13	1.07	0	4	4
9	1.65	17	1.17	0	4	4
10	2.00	5	0	2	2	0
11	0.83	6	0.75	0	2	2
12	1.50	2	2.12	0	3	3
Total	1.64	44	1.06	0	4	4

10. DISCUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el presente estudio se analizaron 44 pacientes de edades entre 7 y 14 años de edad, los cuales acudían a la Clínica Periférica de Padierna de la Universidad Nacional Autónoma de México, los cuales vivieron desde su nacimiento hasta la fecha del estudio en la misma ciudad y delegación.

El número de órganos dentales analizados representó una muestra pequeña, ya que la mayoría de los participantes se encontraban en etapa de dentición mixta, y solo fueron muestras de mayor representación los incisivos y primeros molares.

Los resultados obtenidos de índice de fluorosis dental de los dientes totalmente erupcionados, se encuentran según el Índice de Dean establecido por la OMS en 1997, dentro del rango *Discutible-Muy Ligero* (Encuesta de Salud Bucodental. OMS 1997). Este grado de afección se pudiera suponer que se debe a:

1. Que el promedio obtenido de las concentraciones de flúor en el agua se encuentran ligeramente por arriba de lo establecido por la Norma Oficial (NOM-012-SSA-1-1993), es decir, entre 1.03 y 1.08 ppm. Es importante mencionar, que éste dato es la concentración de flúor del agua de consumo actual, y no significa precisamente la concentración de flúor que se ha consumido desde las primeras etapas de la vida de

cada uno de los participantes; aunque éste dato puede ser tomado de referencia para la aproximación de concentraciones totales de flúor en el agua de consumo humano y de ingestión total.

2. Otra situación que puede ser factor de riesgo para el desarrollo de una fluorosis clasificada como del tipo *discutible-muy ligera* según lo establecido en por el Índice de Dean, es la edad tan temprana a la que se inicia el uso de pastas dentales con cantidades de flúor que varían de 1,000-1,500 ppm (Clark CD et al. 1994 y Lalumandier JA and Rozier GR 1995, Lalumandier JA and Rozier GR. 1995); ya que la edad promedio de inicio en éste estudio fué de 2 a 3 años. Edad a la que el niño aún no tiene total control ni entendimiento para evitar deglutir e ingerir accidentalmente cantidades representativas y riesgosas de flúor. Artículos como los publicados por Leeds y Huddinge, hablan de la importancia en el conocimiento por parte de los padres de familia de el tipo de pasta dental que debe elegirse para niños menores de cinco años y de la cantidad de pasta que se debe de utilizar en el cepillo, ya que en éste estudio se demuestra y comprueba lo descrito por Pendrys D., quien habla del abuso en la cantidad de pasta dental utilizada y de el factor de riesgo que éstas cantidades de pastas dentales significan, si son deglutidas accidentalmente.

3. El tercer factor posible coayudante al desarrollo de la fluorosis dental en ésta población estudiada, es el uso, muchas veces indiscriminado de suplementos fluorados, ya sean por vía sistémica ó por vía tópica (éstos últimos, principalmente cuando se aplican colutorios fluorados y no se tiene el debido cuidado de evitar ingestión de éstos) sin un previo estudio de las cantidades totales que los pacientes ingieren diariamente a través de alimentos y bebidas. Aquí hay que recordar que un factor importante y que debe tomarse siempre en cuenta es que la población que habita en el Distrito Federal, consume además del flúor contenido en el agua de consumo, el flúor que se incorporó a la sal de mesa desde el años de 1993 (NOM-040-SSA1-1993), lo que representa un factor de riesgo mas para el desarrollo de fluorosis del grado encontrado en ésta población. Además de todos aquellos fluoruros no registrados y que se encuentran presntes en bebidas como jugos, nectares, leches, etc., los cuales conjuntamente desencadenan el "efecto halo".

En éste estudio, el mayor número de dientes clasificados por medio del Índice de Dean y mayormente afectados se encontró en los incisivos y primeros molares. Esto se debe principalmente a la edad de los niños participantes, los cuales se encuentran en etapa de dentición mixta y a que éstos son los dientes que en la gran mayoría de los niños, están ya totalmente erupcionados.

Estos resultados pudieran demostrar que los criterios recomendados por la OMS (Encuesta de Salud Bucodental. OMS 1997), donde se sugiere tomar únicamente los cuatro incisivos superiores para la clasificación de fluorosis dental de acuerdo al Índice de Dean, pudieran ser los suficientes y válidos para determinar los niveles de fluorosis dental.

Por lo anterior descrito y estudiado en éste trabajo, como recomendaciones para la elaboración de otros proyectos relacionados al estudio de los factores de riesgo y prevalencia de la fluorosis dental, se hace notar la importancia de incluir una población mas representativa tanto en número, como edades e inclusión de mas delegaciones, en lo que respecta al Distrito Federal; haciendo un estudio comparativo de las concentraciones de flúor en el agua de abastecimiento público de cada una de las delegaciones. Así como un estudio de tipo longitudinal, para poder conocer las concentraciones totales de flúor ingeridas a partir de agua y sal como factores de riesgo al desarrollo de la fluorosis dental, a edades críticas del desarrollo dental, con seguimiento de utilización de suplementos fluorados y pastas a lo largo de un tiempo, para poder relacionarlo posteriormente con el desarrollo de algún grado de fluorosis dental.

Un factor interesante a mencionar, es la importancia del diagnóstico preciso de la fluorosis dental por parte de Odontopediatras y Pediatras, así como de las diferentes fuentes por las cuales se consumen

diariamente concentraciones representativas de flúor y del conocimiento de las concentraciones óptimas de flúor en las diferentes edades según el desarrollo dental.

Por otro lado, es importante hacer del conocimiento de los padres de familia, el riesgo que puede tener el consumir cantidades excesivas de flúor y que éste no solo presenta la cualidad de "prevención", si no que puede representar "destrucción" si no es administrado en cantidades precisas. Por lo que es deber nuestro el informar las fuentes de donde ingerimos diariamente flúor y educar en las cantidades necesarias de uso de pasta dental, para que esto no represente un factor mas de riesgo en el desarrollo de la fluorosis dental.

11. CONCLUSIONES

La fluorosis dental como se demuestra en éste estudio, es ya una alteración presente en un alto porcentaje de la población joven de nuestra ciudad. Durante años ésta alteración ha pasado desapercibida por muchos de los interesados en el área de salud pública, siendo éste desconocimiento una de las causas por las que la fluorosis dental ha venido en incremento.

Esta es una alteración que, aunque no pone en peligro la vida del paciente, si es un problema de tipo estético y económico, ya que el único tratamiento para eliminar la apariencia característica de la fluorosis dental, es quel de tipo protésico.

El uso de suplementos fluorados ha sido una modalidad utilizada en las últimas décadas como agente anticariogénico, aún cuando la caries dental se encontró presente en la mayoría de los pacientes estudiados, lo que indica la importancia para continuar con estudios tanto de las concentraciones totales de flúor ingeridas diariamente como en la relación que existe entre la caries dental y la nutrición de la población mexicana.

El flúor se ha incorporado a diferentes productos de consumo diario como en la sal de mesa y las pastas dentales, éstas últimas han sido especialmente relacionadas como factor de riesgo para el desarrollo de la fluorosis dental principalmente en niños menores de 5 años, donde se utilizan pastas con concentraciones altas de flúor, sabor agradable y sin la ninguna advertencia en el envase que señale la supervisión por parte de adultos durante el cepillado dental de niños menores de 6 años, lo que favorece la ingesta de pasta y aumenta los índices de riesgo. (Pendrys D. 1995)

De aquí la importancia de conocer los factores desencadenantes de ésta alteración con el fin de evitar concentraciones totales de flúor que puedan ser tóxicas principalmente en las etapas críticas del desarrollo dental.

Con éste estudio se espera hacer conciencia de la importancia de la medidas preventivas utilizadas en la salud bucal, sin que éstas tengan que representar posteriormente un daño irreversible, por lo que es importante investigar mas acerca de las concentraciones adecuadas de fluoruro como agente preventivo de la enfermedad bucal que mas afecta a la población de México, es decir, la caries dental.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fejerskov O et al. The nature and mechanisms of dental fluorosis in man. *J Dent Res* 1990;69:692-700.
2. Riordan PJ Is enamel fluorosis perceived to be a problem by the dental and lay community? *Perceptions of Dental Fluorosis J Dent Res* 1993;72(9):1268-74
3. Ripa LW. A critique of topical fluoride methods (dentifrices, mouthrinses, operater-and-self-applied gets) in a ear of decreased caries and increased fluorosis prevalence *J Public Health Dent* 1991;51:23-41)
4. Riordan PJ, Bannks J Denatal fluorosis and fluoride exposure in Western Australia *J Dent Res* 1991;70:1022-28
5. Akpata ES et al Dental fluorosis in 12-15 year-old rural children exposed to fluorides from well drinking water in the Hail region of Saudi Arabia *Community Dent Oral Epidemiol* 1997;25:324-7
6. Lo GL and Bagramian RA Prevalence of dental fluorosis in children in Singanpure. *Community Dent Oral Epidemiol* 1996;24:25-27
7. Eager JM. Denti di chaine. *Pub Health Rep* 1901;16: 2576.
8. Departamento de Medicina Preventiva y Comunitaria. Colegio Médico de Nueva York. Los fluoruros y las caries dentales. *Ejercicios de Epidemiología*1984.
9. Black GV, Mckay FS. Mottled Teeth: an endemic developmental imperfection of the enamel of the teeth, heretofore unknow in the literature of dentistry. *Dental Cosmos* 1916;58:129-56.
10. Kemf GA, Mckay FS. Motted enamel in the segregated population. *Pub Health Rep* 1932;45:2923-40.

11. McKay FS. A brief statement of the case against fluorine in water as the cause of mottled enamel. Production of mottled enamel stopped at Oakley, Ohio by a change in the water supply. *J Dent Res* 1933;13:11-13.
12. Dean HT, Elvove E. Studies on the mineral threshold of the dental sign of chronic endemic dental fluorosis (Mottled enamel) 1937;50:1719-29.
13. Rozier RG. Epidemiologic indices for measuring in the clinical manifestation of dental fluorosis: overview and critique. *Adv Dent Res* 1994;8(1):39-55.
14. Warnakulasuriya KAAS, et al. Determining optimal levels of fluoride in drinking water for hot, dry climates: a case study in Sri Lanka. *Community Dental Oral Epidemiology* 1992;20:364-7.
15. Jensen K, Hermosillo Jensen GG. Salud Dental: problema de la caries dental, higiene bucal en la población marginada metropolitana de la Ciudad de México. *Bol of Sanit Panam* 1983;94(6):587-603.
16. Sánchez Pérez L. Caries dental en el sur del Distrito Federal. *Prac Odont* 1984;8(2):25-30.
17. Mabelya L, et al. Comparison of two indices of dental fluorosis in low, moderate and high fluorosis Tanzanian populations. *Community Dent Oral Epidemiology* 1994;22:415-20.
18. Díaz-Barriga F, et al. Endemic Fluorosis in San Luis Potosí, México IV. Sources of fluoride exposure. *Fluoride* 1997;30(4):219-22.
19. Mabekya L, Koning KG; van Palestein Helderma W.H. Dental fluorosis, altitude, and associated dietary factors. *Clinical Science* 1992;26:65-67.
20. Foulkes R. Health Action Network 1997: March
21. Whitford GM Intake and Metabolism of Fluoride. *Adv Dent Res* 1994;8(1):5-14.

68. Reseñas. Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana 1970;Junio:535-39
69. Galagan DJ, Determining optimum fluoride concentration J Public Health Res 1957;72:491:-93
70. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SSA1-1993, Bienes y Servicios. Agua purificada envasada. Especificaciones Sanitarias. Secretaría de Salud. Diario Oficial, 24 de Marzo de 1995
71. Van Winkle S et al. Water and formula fluoride concentrations; significance for infants fed formula. Pediatric Dentistry 1995;17(4):305-11
72. Dwived SK and Swarup D Hydrofluorosis in water buffalo in India. The Science of the Total Environment 1997;207:105-09
73. Pucci FW and Dol I. Estudio de Fluoruria en Niños de 3 a 5 Años de Edad. Programa de Fluoración de la Sal. Uruguay, 1991.
74. Gómez D. Fluoración de la Sal...Un reto en la salud bucal. Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. Dirección General Sectorial de Salud. Venezuela, 1997.
75. Smits MT and Arends J. Influence of Xylitol-and/Fluoride-Containing Toothpastes on the Remineralization of Surface Softened Enamel Defects in vivo Caries Res 1985;19:228-35
76. The Causes of Unsightly Dental Fluorosis and Action Taken to Combat Them British Dental Association 1998. <http://www.altavista.fluorandfluoride.com>.
77. Spots on the teeth (Fluorosis) Alabama Pediatric Dental Associates 1996 <http://www.altavista.fluorandfluoride.com>.
78. Pendrys DDS. Study Suggests Too Much Toothpaste Causes Fluorosis JADA 1995; Dec: 312-440
79. Horowitz HS The need for toothpastes with lower concentrations for preschool-children Public Health Dent 1992;52:216-21

80. Glasser G. Rift between fluoride giants over cause of Dental Fluorosis Pandemic in United States 1997
81. Woods Michael. Kids should ease off Pittsburgh Post-Gozette 1996;8(Jan):3-6
82. Van Winkle S, et al. Water and formula fluoride concentrations: significance for infants fed formula. Pediatric Dentistry 1995;4:305-10
83. Clark CD et al. Influence of exposure to various fluoride technologies on the prevalence of dental fluorosis. Community Dent Oral Epidemiol 1994;22:461-4

13. ANEXOS

XIII.I HOJA DE CONSENTIMIENTO

No de Participante _____

México D.F. a ___ de _____ de 1999.

Por medio de la presente, autorizo a _____ de participar en la investigación de Prevalencia de Fluorosis Dental en una Población de Niños Mexicanos que acuden a la Clínica Padierna, donde se le realizarán dos cuestionarios, una revisión dental y una prueba de técnica de cepillado dental las cuales se realizarán dentro de la Clínica de Padierna, así como también participará colaborando con la facilitación de una muestra de agua y sal que comúnmente consume en su casa.

Por su colaboración, muchas gracias.

Nombre y firma del acompañante

XIII.I CUESTIONARIOS

XIII..I.I CUESTIONARIO MEDICO Y DE RESIDENCIA.

Fecha _____

No Participante _____

A. DATOS PERSONALES

Nombre del Niño _____

Fecha de nacimiento _____

Lugar de nacimiento _____

Edad _____

Sexo _____

Dirección _____

Teléfono _____

Nombre del padre o tutor _____

B. HISTORIA MEDICA

Padece o ha padecido su hijo de alguna enfermedad como:

Asma	si	no
Alergias	si	no
Urticaria	si	no
Anemia	si	no
Enfermedades pulmonares	si	no
Tuberculosis	si	no
Fiebre reumática	si	no

Soplos cardiacos	si	no
<i>Tesis Profesional</i>		<i>Rosa H. Sanders Girón</i>

Enfermedades cardiacas	si	no
Presión arterial baja	si	no
Presión arterial alta	si	no
Hepatitis	si	no
Enfermedades renales	si	no
Hemofilia	si	no
Leucemia	si	no
Diabetes	si	no
Convulsiones	si	no
Epilepsia	si	no
Tratamiento psiquiátrico	si	no

Se encuentra su hijo bajo tratamiento medico (si es afirmativo especifique por qué y qué medicamentos toma)

C. HISTORIA DE RESIDENCIA

Su hijo ha vivido en la misma ciudad desde el momento del nacimiento hasta la fecha.

Si No

¿En qué otra u otras ciudades ha vivido?

Ciudad	Años
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Si

No

Tesis Profesional

Rosa H. Sanders Girón

A qué edad _____

Cuántas veces _____

6. - ¿A qué edad comenzó usted o su hijo a lavarse los dientes?

a) _____ menos de 2 años de edad

b) _____ 2 años de edad

c) _____ 3 años de edad

d) _____ mayor de 3 años de edad

e) _____ no recuerda

f) _____ no se lava los dientes

7. - ¿Desde que edad ha utilizado pasta dental?

a) _____ menos de 2 años de edad

b) _____ 2 años de edad

c) _____ 3 años de edad

d) _____ mayor de 3 años

e) _____ no recuerda

f) _____ no utiliza pasta dental

8. -¿Ha empleado pasta dental fluorada? ¿Desde que edad?

Si

No

a) _____ antes de los 2 años de edad

b) _____ a los 2 años de edad

c) _____ a los 3 años de edad

d) _____ mayor de 3 años de edad

e) _____ no recuerda

g) _____ nunca ha utilizado pasta dental fluorada.

9. - ¿Con qué frecuencia acostumbraba lavarle los dientes a su hijo antes de los 3 años de edad?

- a) _____ 1 vez al día
- b) _____ 2 veces al día
- c) _____ 3 veces al día
- d) _____ mas de 3 veces al día
- e) _____ no acostumbraba lavarle los dientes

10. - ¿Con qué frecuencia acostumbra lavarse actualmente los dientes su hijo?

- a) _____ 1 vez al día
- b) _____ 2 veces al día
- c) _____ 3 veces al día
- d) _____ mas de 3 veces al día
- e) _____ no acostumbra lavarse los dientes.

11. - ¿Qué marca de pasta dental acostumbra utilizar o ha utilizado el niño?

- a) _____ Colgate
- b) _____ Crest
- c) _____ Aquafresh
- d) _____ Otra, especifique _____

12. - ¿Ha utilizado su hijo algún tipo de enjuague bucal fluorado? ¿A qué edad y qué marca?

Si _____ No _____

Edad _____

Marca _____

13. - ¿Que cantidad de pasta dental utiliza regularmente su hijo para lavarse los dientes? Observe los dibujos de la siguiente hoja.

- a) _____ semejante al # 1
- b) _____ semejante al # 2
- c) _____ semejante al # 3
- d) _____ semejante al # 4
- e) _____ semejante al # 5

14. -¿De dónde proviene el agua que consume regularmente su hijo tanto para beber como para preparar sus alimentos?

- a) _____ agua de la llave
- b) _____ agua embotellada, especifique_____
- c) _____ ambas
- d) _____ otras, especifique_____

15. - ¿Recuerda la marca de la sal con la que acostumbra preparar los alimentos de su hijo?

Si _____ No _____

Marca_____

FIGURA # 1

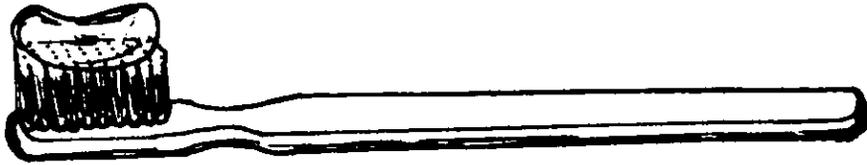


FIGURA # 2

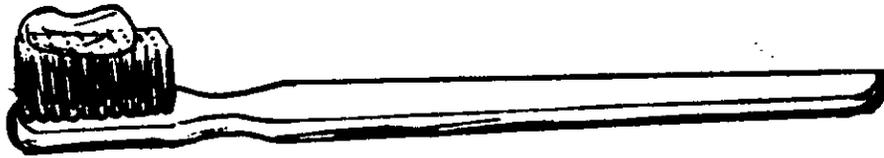


FIGURA # 3

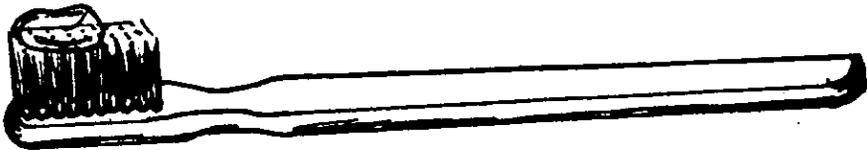


FIGURA # 4



FIGURA # 5



XIII.III.1 INDICE DE DEAN COMUNITARIO

Fecha _____

No Participante _____

Nombre _____

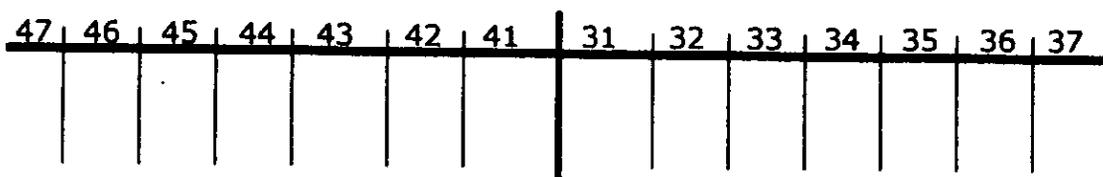
Examinador _____

Testigo _____

SUPERIORES



INFERIORES



XIII.IV.1 BASE DE DATOS

TABLA EDAD / RESIDENCIA

No participante	Nombre	Edad	Lugar de nacimiento	Delegacion
1	Juliana Esther Ruiz Borraro	12	Mexico D.F	Contreras
2	Karina Hernandez Guerrero	9	Mexico D.F	Contreras
3	Elizabeth Garcia Guerra	10	Mexico D.F	Contreras
4	Zaid Rosales Navarro	9	Mexico D.F	Contreras
5	Pamela Alvarado Lopez	9	Mexico D.F	Contreras
6	Rogello Mendoza Sanchez	9	Mexico D.F	Contreras
7	Jessica Alvarez Garcia	9	Mexico D.F	Contreras
8	Jessica Veronica Sanchez Flores	10	Mexico D.F	Contreras
9	Jasmin Perez Caredenas	10	Mexico D.F	Contreras
10	Alberto Aragon Brito	8	Mexico D.F	Contreras
11	Irving Hernandez Cabanas	8	Mexico D.F	Contreras
12	Carlos Ramirez Gonzalez	9	Mexico D.F	Contreras
13	Jose Cristian Lopez Santillan	8	Mexico D.F	Contreras
14	Ma Rene Ramirez Vazquez	9	Mexico D.F	Contreras
15	Edgar Kevin Jardines Rivero	8	Mexico D.F	Contreras
16	Montserrat Alejandra Angel	12	Mexico D.F	Tlalpan
17	Ma. Fernanda Nava Andriano	11	Mexico D.F	Contreras
18	Alejandra Dian Martinez	9	Mexico D.F	Contreras
19	Estefany Salinas Alanis	8	Mexico D.F	Contreras
20	Juanita Perez Vidal	9	Mexico D.F	Contreras
21	Ivan Leon Hernandez	8	Mexico D.F	Contreras
22	Pedro Sanchez Pina	8	Mexico D.F	Contreras
23	Antonio Garcia Hernandez	9	Mexico D.F	Contreras
24	Erika Ivonne Perez Sanchez	8	Mexico D.F	Contreras
25	Erika Morales Rivera	10	Mexico D.F	Contreras
26	Anai Alvarez Aguirre	7	Mexico D.F	Contreras
27	Tania Pamela Salazar Reyes	8	Mexico D.F	Contreras
28	Mariana Cosio Lopez	9	Mexico D.F	Contreras
29	Hugo Bautista Casas	11	Mexico D.F	Contreras
30	Ariana Bernal Rodriguez	9	Mexico D.F	Contreras
31	Jonattan Rodas Sanchez	10	Mexico D.F	Coyoacan
32	Jose Roberto Aguirre Martinez	8	Mexico D.F	Tlalpan
33	Fredy Arturo Villanueva Catalan	9	Mexico D.F	Contreras
34	Jorge Castillo Bonfil	11	Mexico D.F	Contreras
35	Martha Vasquez Hernandez	11	Mexico D.F	Tlalpan
36	Magdalena Angel Covarrubias	8	Mexico D.F	Tlalpan
37	Jessica Flores	8	Mexico D.F	Tlalpan
38	Monica M Cruz	8	Mexico D.F	Tlalpan
39	Rosela Bernabe Gomez	11	Mexico D.F	Contreras
40	Edgar Gregorio Rosas Bernal	8	Mexico D.F	Contreras
41	Silvia Villa Gomez	9	Mexico D.F	Tlalpan
42	Sandra Velazquez Fonte	11	Mexico D.F	Contreras
43	Omar Valle Ramirez	9	Mexico D.F	Contreras
44	Carlos Daniel Bernabe Gomez	9	Mexico D.F	Contreras

PASTAS FLUORADAS / INICIO DE USO

No Part.	Pasta c/F	Edad	Veces/día
1	si	-2	3
2	si	2	3
3	si	<3	2
4	si	2	2
5	si	2	3
6	si	-2	2
7	si	2	2
8	si	-2	3
9	si	2	2
10	si	2	3
11	si	-2	2
12	si	<3	1
13	si	<3	2
14	si	2	3
15	si	2	3
16	si	2	2
17	si	3	2
18	si	<3	2
19	si	2	2
20	si	<3	2
21	si	2	3
22	si	3	1
23	si	3	2
24	si	3	2
25	si	<3	1
26	si	2	2
27	si	2	1
28	si	-2	2
29	si	-2	2
30	si	<3	3
31	si	3	3
32	si	3	3
33	si	<3	1
34	si	2	2
35	si	3	2
36	si	-2	2
37	si	2	2
38	si	3	2
39	si	2	2
40	si	-2	1
41	si	-2	3
42	si	3	3
43	si	-2	2
44	si	3	2

AGUA / CONCENTRACION DE FLUOR

No Part.	Toma Agua	[] Fluor
1	Electropura	
2	De la llave	0.88
3	De la llave	0.93
4	De la llave	1.08
5	De la llave	1.06
6	De la llave	1.32
7	Electropura	0.87
8	De la llave	0.79
9	De la llave	1.17
10	De la llave	1.29
11	De la llave	1.13
12	Fontana	0.90
13	De la llave	0.72
14	De la llave	1.05
15	De la llave	0.76
16	Electropura	0.98
17	De la llave	
18	De la llave	1.10
19	De la llave	1.13
20	De la llave	0.84
21	Electropura	
22	La Pura	0.79
23	Pellon	0.72
24	De la llave	
25	Electropura	0.88
26	De la llave	1.12
27	De la llave	0.70
28	De la llave	1.11
29	De la llave	0.97
30	Electropura	1.41
31	Electropura	0.78
32	De la llave	1.34
33	De la llave	1.48
34	De la llave	0.80
35	De la llave	1.18
36	Electropura	1.41
37	De la llave	0.79
38	De la llave	0.92
39	De la llave	1.03
40	De la llave	1.15
41	De la llave	0.96
42	De la llave	0.89
43	De la llave	1.65
44	De la llave	0.74
44	De la llave	0.74

Tabla Paciente / Fluorosis Índice de Dean Modificado

No Part	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	37	36	35	34	33	32	31	41	42	43	44	45	46	47	
1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
2	9	0	9	9	9	9	2	2	9	9	9	9	0	9	9	0	9	9	9	0	0	0	0	9	9	9	1	9	
3	9	9	9	9	9	2	2	2	1	9	9	9	9	9	9	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	9	
4	9	9	9	9	9	9	0	1	9	9	9	9	0	9	9	0	9	9	9	0	0	0	0	0	9	9	9	0	9
5	9	0	9	9	9	0	1	1	1	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0	0	0	0	9	9	9	8	8	
6	9	2	9	9	9	9	3	3	3	9	9	9	9	9	9	8	2	9	9	9	0	0	0	9	9	9	2	9	
7	9	0	9	9	9	1	2	2	1	9	9	9	0	9	9	0	9	9	9	0	0	0	0	9	9	9	0	9	
8	9	9	9	9	0	0	2	1	0	9	2	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	9
9	9	9	2	3	2	2	2	1	0	1	1	0	0	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	9
10	9	9	9	9	9	2	0	2	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0	0	0	0	9	9	9	9	9	
11	9	0	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	2	9	9	2	9	9	9	9	0	0	9	9	9	9	9	9	
12	9	0	9	9	9	1	2	2	2	9	2	9	0	9	9	1	9	9	9	0	0	0	0	9	9	9	9	9	
13	9	2	9	9	9	9	2	2	9	9	9	8	2	9	9	9	9	9	9	9	0	0	0	9	9	9	9	1	9
14	9	9	9	9	9	1	0	0	0	9	9	9	9	9	9	2	9	8	9	0	0	0	0	9	9	9	9	2	9
15	9	0	9	9	9	0	1	1	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	1	1	9	9	9	9	9	9	
16	3	2	2	2	2	3	3	1	9	2	2	9	4	3	9	2	2	2	0	0	0	0	0	2	2	2	9	3	
17	9	9	0	0	2	3	0	1	9	9	0	1	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	9	
18	9	2	9	9	9	2	2	2	2	9	8	9	2	9	9	9	9	9	9	0	0	0	0	9	8	9	9	9	
19	4	2	9	9	9	3	3	3	9	9	9	9	3	9	9	2	9	9	9	1	1	1	0	9	9	9	2	9	
20	9	0	9	9	9	0	2	2	0	9	9	9	0	9	9	9	9	9	9	0	0	0	0	9	9	9	0	9	
21	9	2	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	2	9	9	2	9	9	9	9	0	0	9	9	9	9	9	3	9
22	9	0	9	9	9	2	1	1	2	9	9	9	0	9	9	0	8	8	9	0	0	0	0	9	8	8	0	9	
23	9	0	9	9	9	0	0	0	0	9	2	9	0	9	9	9	9	9	9	0	0	0	0	9	9	9	9	9	
24	9	8	9	9	9	1	1	1	1	9	9	9	8	9	9	0	9	9	9	0	0	0	0	9	9	9	9	9	
25	9	2	9	9	9	3	2	2	2	9	9	9	2	9	9	1	9	9	9	0	0	0	0	9	9	9	0	9	
26	9	3	9	9	9	9	2	9	2	9	9	9	2	9	9	1	9	9	9	0	0	0	0	9	9	9	2	9	
27	9	0	9	9	9	1	1	1	0	9	9	9	0	9	9	0	9	9	9	0	1	1	0	9	9	9	0	9	
28	9	0	9	9	9	2	2	2	2	9	9	9	1	9	9	9	9	9	9	0	0	0	0	9	9	9	8	9	
29	9	1	9	9	9	1	0	0	9	1	9	0	9	9	9	9	9	0	9	9	0	0	0	9	0	9	9	9	
30	9	2	8	8	9	2	1	0	1	9	8	8	2	9	9	9	9	8	9	0	0	0	0	9	8	8	8	9	
31	9	1	9	9	9	2	1	2	9	9	9	9	0	9	9	0	9	9	9	1	0	0	0	9	9	9	2	9	
32	9	2	9	9	9	3	4	4	3	9	9	9	2	9	9	2	9	9	9	2	1	0	2	9	9	9	9	9	
33	9	4	9	9	9	9	3	3	2	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	2	0	0	2	9	9	9	9	9	
34	0	1	0	0	0	0	0	0	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
35	9	0	9	9	9	2	0	0	0	9	9	9	0	9	9	0	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
36	9	3	9	9	9	9	4	4	8	9	9	9	3	9	9	2	9	9	9	2	2	2	2	9	9	8	2	9	
37	9	0	9	9	9	0	0	0	1	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0	0	0	0	9	9	9	9	
38	9	0	9	9	9	2	1	1	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0	0	0	0	9	9	9	9	9	
39	9	0	0	9	0	1	1	1	1	0	9	0	0	9	9	0	9	9	0	1	1	1	1	0	9	9	0	9	
40	9	0	9	3	9	2	2	2	2	9	3	9	0	9	9	9	9	9	9	0	0	0	0	9	9	9	9	9	
41	9	0	9	9	9	0	0	0	0	9	9	9	8	9	9	0	9	9	9	0	0	0	0	9	9	9	9	9	
42	9	8	0	0	9	0	0	0	0	9	0	0	8	9	9	8	0	0	9	0	0	0	0	9	9	0	8	9	
43	9	8	8	9	9	0	0	0	0	9	9	8	8	9	9	8	8	8	8	0	0	0	0	9	8	8	8	9	
44	9	0	9	9	9	2	2	1	9	9	8	9	0	9	9	0	9	9	9	0	0	0	0	9	9	9	0	9	