



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL
EN ESCOLARES DE 9 A 12 AÑOS
(PRIMARIA IGNACIO MANUEL ALTAMIRANO)

T E S I S A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A :

EVA VELÁZQUEZ LÓPEZ

Carro Bustamante

DIRECTORA: C.D. MARÍA CONCEPCIÓN RAMÍREZ SOBERÓN

ASESORES C.D. MARÍA ISABEL DE JESÚS HERRERA

C.D. ALFONSO BUSTAMANTE BACAME

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

PAGINACIÓN

DISCONTINUA

Índice

Introducción

Capítulo I

Marco teórico 1

Capítulo II

Antecedentes 41

Capítulo III

Planteamiento del problema 55

Justificación 56

Hipótesis 58

Objetivos 59

Capítulo IV

Metodología	60
Material y método	
Tipo de estudio	63
Criterios de inclusión	64
Criterios de exclusión	64
Determinación de Variables	65
Recursos	65

Capítulo V

Análisis y discusión de resultados	68
Conclusiones	76
Cronograma	78
Bibliografía	79

A mi mamá:

Porque todos mis logros siempre han sido y serán los tuyos. Te agradezco por el apoyo y comprensión que siempre tienes para mí, a pesar de los errores y por esa mano amiga que siempre está presente.

A mi papá:

Sin ti, no lo hubiera logrado. Gracias por darme la oportunidad para desarrollarme y alcanzar la meta anhelada por tanto tiempo. Mi infinita gratitud por tu respaldo incondicional.

A Hugo, Alvaro y Aldo:

Todo lo que vivimos en el pasado ha contribuido a que llegemos a este presente. Han sido experiencias que se fueron desarrollando en el momento indicado. Acontecimientos necesarios para llegar a este principio. Gracias por su apoyo.

A la doctora Concepción:

Mi reconocimiento por su dirección para la culminación del presente trabajo.

A la doctora María Isabel:

Aprecio su disposición y notable colaboración para alcanzar la meta.

Al doctor Alfonso:

Admiración y respeto por una gran persona, que brinda su apoyo incondicional aportando lo mejor de sí mismo.

Al doctor Andrés:

Por su contribución, asesoría y respaldo en el desarrollo de la investigación.

A mis profesores:

Cada uno de ustedes, aporta un granito de arena para la superación de quienes están en sus manos. Son la base de una gran pirámide.

A Yolanda, Esmeralda y Yeni:

Por una carrera en la que vamos de la mano y por una gran amistad que nació con ella. Hemos estado y seguiremos estando juntas.

A Marcos:

Al paso del tiempo conocemos personas que van y vienen, pero siempre has estado conmigo, eres quien sabe descubrir y valorar la verdad del otro vislumbrando la mejor parte y recurriendo a ella.

INTRODUCCIÓN

La aplicación de fluoruro a la población es una práctica muy difundida y aceptada como prevención para evitar la caries dental, la cual, constituye una patología conocida desde la antigüedad, sus consecuencias son por todos conocidas, ocasionan una reducción en la calidad de vida, no sólo en la población adulta, también entre la población escolar, donde tiene una máxima incidencia, por esta razón, se ha buscado la aplicación de medidas para su control.

Sin embargo, antes de hacerlo, es preciso tener un conocimiento actualizado del estado de salud de la población, de esta manera, se evaluarán las actividades al respecto, y de ser necesario, la modificación de las mismas.

Una de las medidas ampliamente difundidas y aceptadas, es la aplicación de flúor de forma tópica o por ingestión, ambas formas, igualmente efectivas,

Con el paso del tiempo, ha tomado gran importancia el beneficio de su utilización en el ámbito de la salud pública, así como también el conocimiento de su comportamiento en el organismo y probables efectos tóxicos asociados a su uso sistémico, uno de ellos la fluorosis.

La fluorosis dental es un problema que afecta a la población infantil y adolescente de varias regiones del mundo. Este trastorno, provoca manchas en el diente que van de un color blanquecino, hasta un color café oscuro, pudiendo existir una pérdida de esmalte.

El presente estudio, pretende determinar la prevalencia de fluorosis dental en una comunidad escolar de Ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México utilizando el índice de Dean.

Se conoce que el Estado de México, también está afectado, a pesar de ello, en algunas escuelas primarias, se implementan programas de aplicaciones periódicas de flúor, sin tener la certeza de quienes realmente lo necesitan, y quienes no

Se desea entonces, establecer estadísticamente, los porcentajes de la población afectada determinando el Índice Comunitario de Fluorosis Dental.



CAPÍTULO I

FLUOR

Pertenece al grupo VII del sistema periódico, denominado halógenos, o sea, formadores de sal, y cuya característica principal es la de ser no metales sumamente activos.

Es el elemento más electronegativo de la naturaleza, motivo por el cual nunca se le encuentra solo o aislado, siempre está formando compuestos. Las propiedades físicas y químicas de los elementos son función periódica de sus números atómicos.

Periodo:

Está ubicado en el 2º periodo en el intervalo comprendido entre dos elementos de propiedades semejantes, estas van variando a lo largo del mismo.

Pertenece al grupo VIII, denominado de los halógenos.

Símbolo: F, viene del latín FLUERE, que significa fluir, es decir, que corre o fluye rápidamente.



Estado físico:

En estado puro, aislado en el laboratorio, es un gas profundamente tóxico. En la naturaleza no se encuentra solo, siempre está combinado formando compuestos denominados fluoruros.

Color:

En estado puro, como gas, es amarillo claro. Combinado adquiere una gama de tonalidades.

Olor: Irritante, no soportable.

Peso atómico: Es de 19.9984 u.m.a.

Número de masa: 19

Número atómico: +9

Número de oxidación: -1

Estructura atómica: posee dos niveles de energía, con 9 electrones repartidos, 2 en la primera capa y 7 en la segunda o externa. En su núcleo se encuentran 9 protones y 10 neutrones.

Electronegatividad: 4.27



Historia del flúor y los fluoruros

- 1529. Jorge Agricola, minerólogo alemán, describió el uso de cierto mineral, el cual se fundía fácilmente, y cuando se añadía a la mena, la hacía derretirse con mayor facilidad, aportando mayor ahorro de combustible y energía. Agricola llamó a ese mineral fluores.
- 1670. Hainrich Schawanhard, alemán tallador de cristal, descubrió que al tratar la fluorita con ácido fuerte, se producía un vapor que grababa el aguafuerte de sus lentes. Aprovechó la propiedad para obtener nuevos diseños de arte en un cristal con un fondo turbio.
- 1771. Karl Wilhelm Scheele, fue el primero en estudiar el vapor de la fluorita acidificado con detalle. Demostró que el vapor era un ácido y lo llamó ácido fluórico. Se le considera el descubridor de esta sustancia.
- 1813. Humphry Dhabí, químico inglés, junto con André Marie, físico francés, llamaron fluonta al ácido fluórico.
- 26 de junio de 1886. Ferdinand Fredenc Henri Moissan, químico francés, obtuvo un pálido gas de color amarillo verdoso, logrando aislar el flúor. Recibió en 1906, el Premio Nobel de Química por su proeza.
- 1920. El flúor era conocido como formador de compuestos con cada elemento de la lista, excepto los gases nobles y el oxígeno.



- 1933. Linus Pauling, tuvo en cuenta algunas de las propiedades del flúor y llegó a la conclusión de que eran posibles los compuestos de flúor con los gases nobles más pesados. ⁽¹⁾

Estado natural

El flúor ocupa el decimoséptimo lugar, por orden de abundancia, entre los principales elementos de la corteza terrestre. Se encuentran grandes cantidades de fluoruros en el agua de mar, agua potable, yacimientos minerales de espato-flúor, criolita y fluorapatita.

Atmósfera

Se encuentra en los polvos procedentes de suelos fluorados, en los humos industriales, en la incineración del carbón en las zonas habitadas y en las emanaciones de gas de las regiones volcánicas.

Suelos

- **Rocas**

El flúor presente en las rocas suele formar parte de otros minerales: fluorita, apatita, micas, horblenda, y ciertas pegmatitas como el topacio y la turmalina.

La fluorita, espato-flúor, o fluoruro de calcio, es la principal fuente de los compuestos comerciales de flúor con que se cuenta en la actualidad, aunque los depósitos de fosforita que se conocen, pueden contener más fluoruros.



Aguas

Dulces. Cuando el agua contiene fluoruros el elemento se encuentra en forma de ión (F). En las soluciones diluidas del pH neutro, prácticamente todo el flúor se encuentra en forma de iones F⁻. A medida que baja el pH de la solución, los iones F⁻, desaparecen.

El contenido de fluoruros en el agua depende de la existencia de contaminantes atmosféricos o de la presencia de minerales fluorados en las fuentes naturales. En las aguas alcalinas y en las que tienen una temperatura elevada, hay más posibilidad de mayores concentraciones de flúor.

Saladas. En el agua de mar se encuentran concentraciones de fluoruros que oscilan entre 0.8 y 1.4 p.p.m.

Alimentos.

La presencia del flúor en casi todos los alimentos que consume el hombre, indica la importancia de dicho elemento para la vida del mismo. El contenido de flúor en los alimentos depende del terreno donde se cosechen; si éste es rico en fluoruros, tendrán altos contenidos y si es pobre, serán bajos.



Vegetales

Naranja	0.17- 0.07 ppm.
Limón	0.02- 0.05 ppm.
Manzana	0.22 -1.32 ppm.
Plátano	0.23 ppm.
Uvas	0.16 ppm.
Mango	0.18 ppm.
Papaya	0.15 ppm.
Piña	0.14 ppm.
Melón	0.20 ppm.
Fresa	0.18 ppm.
Sandía	0.111 ppm.

Té	907 ppm
Maíz	0.1-0.6 ppm
Trigo	0.2-4.0 ppm
Arroz	0.1- 0.6 p.p.m
Remolacha	0.2 ppm
Coliflor	0.1-1.0 ppm
Repollo	0.7 ppm
Zanahoria	0.4 ppm
Ajo	17.2 ppm
Lechuga	0.3 ppm
Cebolla	0.6 ppm
Perejil	0.8 ppm
Papa	0.2-6.4 ppm



Animales.

Pescados: caballa	84 ppm
Salmón	19 ppm
Sardinas	16.1 ppm
Bacalao	7.0 ppm
Ostras	0.7 ppm
Cangrejo	2.0 ppm
Arenque	3.5 ppm
Huevos	1.2 ppm
Pollo	1.4 ppm
Buey	2.0 ppm
Cerdo	0.2 ppm
Camero	0.2 ppm
Temero	0.9 ppm
Hígado de Res	5.2-5.8 ppm
Riñones de Res	6.9-10 ppm

La concentración de flúor en la leche materna es constante (0.008 ppm). Si la madre consume habitualmente agua fluorurada durante la lactancia, la leche que recibe el niño contiene una cantidad no superior a 0,001 mg de flúor. La glándula mamaria posee un mecanismo regulador que define las cantidades de cada nutriente que debe aportar a la leche, de acuerdo a las necesidades específicas del niño durante ese periodo.

La placenta de embarazadas que viven en áreas abastecidas con aguas fluoruradas, contiene más fluoruros que las que habitan en áreas no fluoruradas, pero al feto sólo llegan cantidades mínimas de flúor. La función de la placenta es regular el suministro de fluoruros al feto, más que actuar como una simple barrera. ⁽²⁾



Necesidades

La ingesta diaria tiene poco significado, ya que depende del contenido en el agua y los alimentos, no se han determinado las necesidades, pero se calcula que el contenido en el cuerpo de un adulto es de cerca de 20 gramos de flúor. Y en cuanto a la absorción total recomendada, esta es de 1.5 a 2.5 mg/día, se considera que esta es la cantidad adecuada para el control de la caries.

Aspectos fisiológicos

De una ingesta de flúor, el 80% aproximadamente, se absorbe en el estómago e intestino delgado, el resto es eliminado a través de las deposiciones.

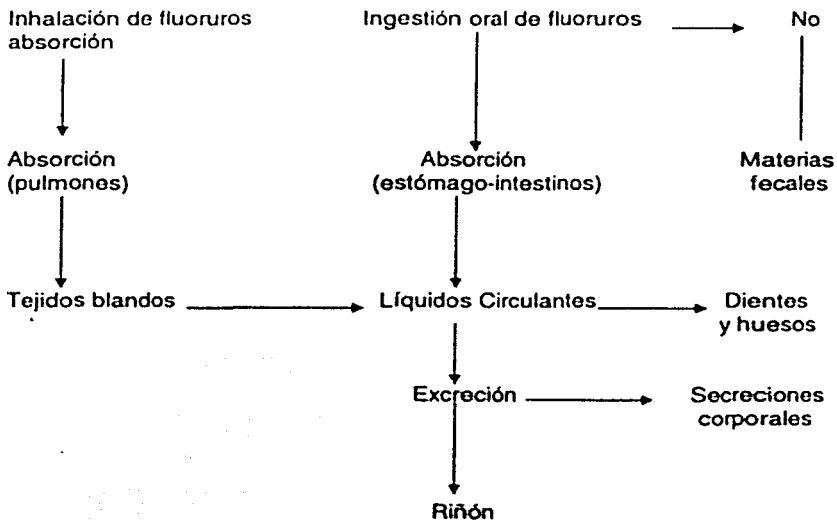
El flúor absorbido pasa al plasma sanguíneo y es captado por los diferentes tejidos calcificados y la excreción renal, donde se mantiene en proporción respecto a la concentración plasmática.

La afinidad del flúor por los tejidos calcificados determina su retención, persistente y acumulativa en el hueso, siendo mayor en los organismos en crecimiento. En el recién nacido, cerca del 90% del flúor absorbido es retenido en el hueso. La afinidad decrece con la edad y se estabiliza en alrededor de un 50% al completarse el desarrollo del esqueleto, el 50% restante, es excretado a través del riñón y en menores cantidades por el sudor.



La excreción renal depende de la funcionalidad del riñón y pH urinario. A mayor acidez, la reabsorción tubular de flúor es mayor, pasando al intersticio y luego a los capilares, incrementando el pool plasmático. ⁽²⁾

Proceso orgánico que se realiza en la ingestión de fluoruros.⁽¹⁾





Distribución del flúor en el cuerpo.

El 95% del fluoruro que es retenido en el organismo, se deposita en los tejidos calcificados. En los adultos jóvenes de áreas con 0.1 ppm en el suministro de agua, la corteza femoral contiene alrededor de 500 ppm de F-, basándose en el análisis de cenizas, y a los 70 años de edad, de casi 2,000 ppm. A medida que aumenta el contenido de F- en el agua, aumenta en los huesos en forma lineal.

Con dicha concentración, el contenido en el cuerpo de un adulto, será cerca de 20 g de flúor. El hueso poroso, contiene con frecuencia, mayor cantidad del ión que el hueso compacto, lo que hace pensar que la distribución no es uniforme.

Generalmente, los tejidos suaves, contienen muy poco fluoruro, alrededor de 0.03 ppm, basándose en el peso seco. En el plasma humano, se encuentra en el límite de 0.05 a 0.01 ppm.

Distribución del flúor en el diente

Se ha llegado a la conclusión de que la distribución del flúor en los tejidos dentarios es la siguiente:

- Esmalte 100 ppm
- Dentina 300 ppm
- Cemento 1000 ppm
- Pulpa 680 ppm
- Placa bacteriana 67 ppm



La concentración de flúor en el esmalte, es variable, es alta en la zona superficial inmediata, y disminuye en forma brusca en la unión amelodentinaria. En ocasiones hay un aumento ligero cerca de dicha unión.

El patrón de distribución de flúor en el esmalte se establece antes de la erupción de los dientes en la boca, después de esta, existe una captación muy lenta de flúor superficial, en particular en regiones porosas y de caries.

Otro factor que influye en la distribución del flúor en el esmalte, es la pérdida del esmalte superficial por desgaste, como resultado, puede haber una reducción en el flúor superficial comparado con el nivel de las superficies adyacentes no desgastados. ⁽³⁾

A partir de estos patrones de distribución del flúor durante el desarrollo del esmalte, puede deducirse que la incorporación se lleva a cabo en las siguientes etapas:

a) Durante el desarrollo del esmalte. Es mas fácil que la captación del flúor por parte de este, se produzca durante las etapas tempranas de la formación del mismo, y mientras más temprano comience la suplementación de flúor mayor será la concentración final en el esmalte maduro y por lo tanto mayor será la resistencia a la caries por parte de este. Sin embargo, el concepto de como los fluoruros controlan las caries dentales ha cambiado considerablemente de una década a esta parte y en la actualidad hay muy pocas dudas



sobre su efecto predominantemente posteruptivo, mediante el cual los fluoruros disminuyen la desmineralización del esmalte promoviendo su remineralización.

El fluoruro químicamente importante, es aquel presente en forma constante en la cavidad bucal participando en los mecanismos de formación de la caries, previniendo nuevas lesiones cariosas o retardando el avance de las ya existentes. La constante presencia de concentraciones bajas de fluoruros en la interfase placa-esmalte provee el modo más efectivo de remineralización del esmalte desmineralizado.

El máximo de la concentración de flúor ocurre en una etapa temprana cuando el contenido de proteínas también es muy alto, entonces, el flúor parece asociarse con proteínas en esta etapa en lugar de minerales. Durante la maduración, a medida que disminuye el contenido de las proteínas, también se reduce la concentración de F-, y parece que cuando menos, parte del fluoruro se concentra y deposita nuevamente en el mineral de la superficie del esmalte.

- b) Después de la calcificación, los dientes pueden permanecer sin erupcionar durante varios años, a pesar de que el líquido intersticial que baña al diente sigue teniendo una concentración baja de flúor, hay un periodo considerable para que sea posible la acumulación de cantidades substanciales de flúor. Sin embargo, el líquido intersticial tiene un acceso más fácil a la superficie del esmalte, y por lo tanto, éste incorpora más flúor.



- Después de la erupción y a través de la vida del diente, puede acumularse más flúor de manera muy lenta en el esmalte superficial tomado del medio bucal. Los fluoruros actúan prioritariamente en forma tópica, durante el proceso de remineralización de las lesiones incipientes, el que ocurre en el período posteruptivo de los dientes. Los fluoruros pueden minimizar la pérdida de minerales de la superficie del cristal de hidroxiapatita y favorecer la remineralización por inclusión de sales de calcio y fosfatos. Por su acción predominantemente posteruptiva, se requiere su contacto permanente y de por vida, con el esmalte
- Cuando la remineralización se efectúa en presencia de fluoruros, el cristal reconstituido es más ácido-resistente que el esmalte original y este efecto es evidente, aún con muy bajas concentraciones de fluoruros (< 0.1 ppm) presentes en la interfase acuosa que rodea a los cristales.
- Los fluoruros tienen efecto sobre el ciclo glicolítico de las bacterias bucales, reduciendo la producción de ácidos desmineralizantes e interfiriendo con la regulación enzimática del metabolismo de los carbohidratos. Este efecto reduce la acumulación de polisacáridos intra y extracelulares importantes en los procesos de adhesión y acumulación de placa microbiana. ⁽³⁾



Empleo del flúor

Se considera que su empleo, es una recomendación prioritaria por parte de la OMS.

La administración de flúor puede realizarse en forma sistémica o tópica. La administración sistémica puede, a su vez, hacerse de modo colectivo o individual. La aplicación tópica también puede realizarse mediante concentrados (geles, barnices), colutorios y pastas dentífricas.

- Pastas dentífricas. Si el niño no está recibiendo suplementos de fluoruro en forma de pastillas o gotas, y el agua de consumo tampoco está fluorada, el cepillado deberá realizarse con una pasta dentífrica, la cual debe tener un contenido en fluoruro menor de 1.100 ppm.

Si, en cambio, nos aseguramos de que toma los suplementos de fluoruro, puede cepillarse sin pasta y podría comenzar a usar una pasta con flúor de contenido de 500 ppm a los 3 años de edad, para aumentar a 1.100 ppm en el momento en que nos aseguremos que el niño sabe enjuagarse correctamente sin tragársela, lo cual suele ocurrir a los 5 años habitualmente.

- Aplicación de flúor: suplementos orales, en función del contenido de flúor en el agua de bebida y flúor tópico (compatible con suplementos orales de flúor).



- Colutorios diarios (0,05% fluoruro sódico) o semanales (0,2%), recomendables para realizar en el colegio, estrategia que asegura su aplicación. Su indicación más importante, se daría en zonas con agua sin flúor, y cuando no se consigue la toma de suplementos orales.
- Geles y barnices de flúor: aplicados siempre por especialistas (estomatólogos) con periodicidad variable, en función del riesgo de caries. ⁽⁴⁾

Flúor sistémico individual

También se puede recurrir a la administración de suplementos orales de fluoruro. La cantidad de suplemento de fluoruro que debe administrarse, se calcula en función de la concentración de ion flúor del agua de consumo.

Esta forma de lucha anticaries implica directamente al médico general, al pediatra y al estomatólogo aunque puede llevarse a cabo por otro agente de salud en las guarderías, escuelas, etc.

Presenta el serio inconveniente de la falta de continuidad, que alcanza a más del 80 % de los niños a los tres años de iniciado. Así pues, es una medida de gran eficacia pero de limitada efectividad.

Según la OMS, si la prevalencia de caries dental es elevada, debe iniciarse la administración a los 6 meses de vida (tabla 1). En este sentido, las dosis recomendadas diarias por la American Dental Association, en conjunción con la American Academy of Pediatrics, son las expresadas en la tabla 2.



Tabla 1. Recomendaciones de la OMS sobre los suplementos de fluoruro

Prevalencia de caries	Edad de inicio	Indicación
Elevados	6 meses	Todas, en función del agua
Baja/media	3 años	Grupos de riesgo

Fuente: Fluorides and oral health. WHO 1994: TR - 846.

Tabla 2. Suplementos del fluoruro según las recomendaciones de la AAP y de la ADA.

Edad	Flúor agua <0,3 ppm	Flúor agua >0,3-0,6 ppm	Agua fluorada.
6 meses a 3 años	0,25mg	-	-
3 a 5 años	0,5 mg	0,25mg	-
6 a 16 años	1 mg	0,5mg	-

Fuente: AAP y ADA (1995)

Sin embargo, la Canadian Dental Association, más sensibilizada con la fluorosis dental, no recomienda dar flúor a ninguna edad si el agua de consumo contiene 0,3 ppm o más, dándose flúor sólo en caso de concentraciones inferiores, con la siguiente pauta: 0,25 mg en niños de 3 a 5 años y 1 mg en niños de 6 ó más años.⁽⁵⁾

Agua embotellada de bebida. Durante el primer año de vida debe vigilarse el agua con la que se preparan los biberones, dado que es una práctica muy



extendida el empleo de aguas embotelladas. No está establecido un nivel máximo tolerable para el flúor, por lo que se permite la venta de todas ellas.

Las aguas que no deberían tomar de forma continua ningún niño, son aquellas que contienen entre 2,25 y 11,25 ppm. Las aguas embotelladas que contienen entre 0,8 y 1 ppm no deben administrarse a niños menores de 3 años que tomen suplementos orales de flúor. ⁽⁶⁾

Flúor sistémico colectivo

La fluoración artificial del agua de consumo público, se considera la medida más eficaz y económica para la profilaxis colectiva de la caries. Aprobada por numerosas organizaciones internacionales, tales como la OMS, ha sido utilizada en más de 39 países desde los años 40. Reduce la incidencia de caries en un 40-50% en el caso de la dentición primaria, y entre un 50 y 60% en el caso de la dentición permanente.

En los años 50, se estimó que el nivel apropiado de flúor en el agua de consumo público era de 1mg/l, considerándose de una cifra óptima variable entre 0,8 y 1,2 g/l, en función de la temperatura máxima media de la zona en cuestión, ya que la ingesta total de flúor, depende del nivel de ingesta hídrica.

Sin embargo, recientes estudios de Estados Unidos y Canadá acerca del aumento de fluorosis, han propuesto que se replantee la cifra a partir de la cual debe añadirse flúor al agua de modo artificial.



Se empieza a hablar de una cifra óptima entre 0,6 y 0,9 mg/l de fluoruro en agua de consumo para los países desarrollados, ya que el agua fluorada acaba usándose en la elaboración industrial de comidas y bebidas, con lo que los aportes finales al ser humano, son mayores de lo inicialmente planificado. ⁽⁷⁾

El motivo del aumento de fluorosis en los países con aguas fluoradas artificialmente se atribuye a dos hechos. Por un lado, el agua fluorada se usa en la elaboración de bebidas y alimentos, en el regadío de las verduras, en los abrevaderos, etc., con lo que el flúor va "acumulándose" a medida que avanza el ciclo de producción y elaboración alimentaria. Por otro lado, la amplia difusión de dentífricos y colutorios muy ricos en flúor, también es responsable de la fluorosis.

Cuando el agua de consumo público no es fluorada por no existir una red centralizada del agua, se puede recurrir a la fluoración de la sal común (200 mg F/Kg), medida poco útil en la infancia ante la necesidad de realizar una prevención global de las enfermedades cardiovasculares.

Sin embargo, en México, existen programas para la fluoración de la sal de mesa, un ejemplo de ello, es el Estado de México, la incidencia de cañes entre la población es muy alta, y los recursos odontológicos disponibles para atender el problema, son claramente insuficientes, el consumo de flúor en esta población es muy bajo, dado que sólo algunos municipios de la parte central del estado, disponen de agua con concentración de flúor superiores a 1ppm. En los municipios restantes, la concentración de flúor en el agua es de 0.01 a 0.03 ppm,



Debido a esta situación, se inició un estudio, el cual, por medio de una encuesta orientada a estimar el consumo diario familiar e individual de sal en cuatro comunidades de dicho estado.

Abarcando características de tipo urbano-rural, nivel socioeconómico, variabilidad en la concentración de flúor en el agua y variabilidad en las fuentes de abasto de sal.

Los resultados mostraron los menores consumos individuales en los niños de 1 a 3 años (1.9 g/día) y en los niños de 4-6 años (3.4 g/día) . Los consumos más elevados se encontraron entre los adultos de 23-50 años, siendo de 6.9 g/día en hombres y de 5.4 g/día en mujeres.

Aunque es probable que estas cifras sobre estimen la ingesta real de sal, se calculó que, de consumir toda la sal agregada, los individuos encuestados recibirían un aporte diario de flúor de 0.5, 0.8, 1.7 y 1.3 ppm/día.

Los resultados obtenidos, reflejaron una disminución de la caries dental en la población beneficiada, después de ocho años de iniciado el programa, y aún no se han detectado efectos colaterales indeseables. ⁽⁶⁾

Toxicidad aguda del flúor

A la concentración de 1 ppm, la ingesta de flúor está desprovista de efectos deletéreos importantes, a excepción de los pacientes sometidos a diálisis renal crónica.

Otra situación de toxicidad aguda que también puede llevar a la muerte, está dada por la ingesta voluntaria o involuntaria de preparados con alta concentración de flúor.



En el lumen gástrico, el flúor está presente como ácido fluorhídrico (HF). Esta molécula no ionizada atraviesa fácilmente la membrana de las células epiteliales, penetrando al interior de las células donde se disocia en iones fluoruro e hidrogeniones, los cuales lesionan estructuras y alteran funciones celulares por ruptura de la barrera mucosa gástrica.

La dosis única y de alta concentración del flúor de aplicación tópica a nivel de la cavidad bucal con deglución del flúor, daña la mucosa gástrica, generando alteraciones de esta estructura. La lesión se intensifica al utilizar un gel fluorado a concentraciones de flúor en un rango de 5.000 - 12.300 ppm y a mayor viscosidad del producto.

La ingesta involuntaria de estos productos genera irritación gástrica manifestada en dolor epigástrico, náuseas, vómitos, diarrea, constipación intermitente. La ingesta accidental o deliberada de productos de alta concentración puede ocasionar estado comatoso, acidosis, convulsiones, parálisis respiratoria o arritmia seguida de muerte por falla cardiaca.

La intoxicación aguda se produce en la ingestión en una sola vez de 5 a 10 mg/kg de ion flúor. La dosis tóxica letal es de 32-64 mg/kg de ion flúor. La absorción máxima se produce entre las 2-4 horas.⁽⁹⁾

En caso de ingestión masiva, las medidas a tomar serían:

- Lavado gástrico
- Administración de leche (para dificultar la ingestión)
- Administración de gluconato cálcico, 10 mg en 250 cc de suero fisiológico para tratar la hipocalcemia si se produce.



Toxicidad crónica del Flúor.

Fluorosis dental.

La acumulación persistente de flúor en el hueso favorece la actividad osteoblástica, sin embargo, el tejido óseo neoformado no mantiene la estructura del tejido óseo normal, siendo un hueso más denso pero menos elástico, lo que lo hace más susceptible de fracturarse.

En el diente produce cambios similares, manifestándose con la aparición de fluorosis, defecto en la mineralización del esmalte dentario secundario a exceso de flúor durante su formación. Esto se evidencia inicialmente en un aspecto moteado del diente por depósito de sustancias provenientes de la alimentación que colorean esta superficie porosa, hasta deformación y destrucción importante de los dientes. ⁽¹⁰⁾

Naturaleza macromolecular del esmalte fluorótico (leve a moderada fluorosis)

Según estudios histológicos, el esmalte que es formado con la presencia de niveles de flúor leve a moderadamente mayores que los óptimos tiene las siguientes propiedades:



Existen dos zonas identificables:

- Una capa superficial que es translúcida hipermineralizada con alto contenido de flúor en su interior y presenta pequeñas irregularidades en los cristales de esmalte.
- La capa subsuperficial es nublada u opaca, hipomineralizada con numerosas regiones porosas, tiene desgaste en los cristales del esmalte.

En las formas leves de fluorosis, la zona subsuperficial presenta zonas porosas, poros con un volumen de más del 5 % y una profundidad en la superficie que afecta la extensión del esmalte de aproximadamente 100nm (micras) dentro del esmalte. ^(12,13,14,15)

Generalmente, esta situación se produce a partir de 10 ppm en el agua, o bien en casos de contaminación industrial.

Pero otros autores (Smith y Hodge, 1959) opinan que se produce a partir de:

2 ppm	manchas dentarias
8 ppm	esclerosis ósea
5 ppm	alteraciones tiroideas
100 ppm	retraso del crecimiento
125 ppm	lesiones renales



Hay que destacar que las lesiones no son inmediatas y que pueden tardar 20 años en manifestarse. La tasa de flúor plasmática permanecería constante en casos de exceso. ⁽¹⁵⁾

Antecedentes de fluorosis dental

- Existen evidencias de que Kuhns, detectó fluorosis dental en México.
- La patología fue descrita en 1888, por el profesor italiano Stefano Chiaí, quien la observó en habitantes de una región cercana a Nápoles, Italia. Por esta razón, la fluorosis dental fue originalmente denominada "DENT DI CHIAI".
- 1901. El Dr. J.M. EAGER, del Servicio De Salud Pública de los EE.UU, presentó un informe describiendo la condición de deterioro que presentaban los dientes de los inmigrantes de Nápoles que se dirigían a los E.U. y propuso que se debía a condiciones locales.
- 1908. El Dr. McKay, y el Dr. G.V. Black, estudian los "dientes manchados", prevalece la impresión de que existía una marcada asociación entre el "esmalte manchado" y los abastecimientos comunales de agua.
- 1916. Black y McKay, realizan una serie de publicaciones relacionadas con la fluorosis dental, el material es denominado "Esmalte Moteado" y reportan:



- a) Los niños que toman agua de los abastecimientos comunales son mucho más propensos que los niños que toman agua de los establecimientos públicos.
 - b) La relación es más marcada si las fuentes de abastecimiento de agua son de gran profundidad.
 - c) Los dientes de los niños afectados tienen una pigmentación característica de tonos café y amarillo.
- d) El problema se presenta en niños y adultos que consumieron agua de pozos profundos, durante la formación de sus dientes. En cambio los que habían llegado después de la maduración de sus dientes no desarrollaban dicha condición.
- 1931. El Dr. Churchill, demostró que el elemento causante era el flúor.
 - 1932. En base a la investigación de Black y Mckay, el Dr. Dean T. Continúa investigando y denomina la condición como "Fluorosis dental".
 - 1946. Dean realiza un estudio en 21 comunidades en el medio oeste de los E.U y concluye:
 - a) El grado de las manchas en los dientes estaba relacionado con la concentración del ión flúor en el agua.
 - b) La condición "esmalte moteado", se producía solamente durante la calcificación.
 - c) Las lesiones producidas así, no podían repararse naturalmente.



- d) El fluoruro era el único agente que normalmente formaba parte de la dieta que afectaba la formación del órgano dentario.
- Con base a los estudios realizados, se logró establecer, el nivel de fluorosis dental, la prevalencia y la severidad de lesiones cariosas y la relación inversa entre la concentración de flúor y la caries dental. ⁽¹⁶⁾

Clasificación de fluorosis de Trandly Dean

Normal ó 0:

- Esmalte con translucidez normal.
- La superficie es lisa y brillante (semi vitriforme)
- Generalmente color crema-pálido.
- Se incluyen en esta clasificación otras afecciones del esmalte, hipoplasias e hipocalcificaciones, cuya etiología no es el consumo de Flúor, en cantidades altas, o sea, si se presentan defectos tanto derivados del flúor como de otro origen, la clasificación se hace únicamente en relación a los defectos derivados del flúor.

Cuestionable ó 0,5:

- Se usa en áreas donde gran número de personas muestran sólo pequeñas aberraciones en la translucidez del esmalte normal, que pueden ir desde unas cuantas sombras blanquecinas a unas manchas blancas de 1 a 2 mm de diámetro.



Muy leve ó 1:

- Se observan áreas blancas opacas, distribuidas irregularmente, pero no afectando más de 25% (un cuarto de la superficie total de los dientes) especialmente en sus caras vestibulares. Pueden observarse pequeñas puntas blancas en el vértice de las cúspides.
- No se presentan pigmentaciones color café en este grado de la clasificación.
- En áreas endémicas de alta prevalencia, el esmalte moteado puede ocasionalmente observarse en molares caducos, especialmente los segundos.
- En general, cuando existe fluorosis en dentición primaria se encuentra en la categoría muy leve, aunque la dentición permanente del mismo individuo muestre fluorosis severa.

Leve ó 2:

- Las líneas y áreas opacas del esmalte ocupan por lo menos el 50% de la superficie del diente.
- Caras oclusales: muestran marcada atricción.
- Se pueden presentar algunas zonas con pigmentación café o amarillo ámbar, especialmente en los incisivos superiores.

Moderada ó 3:

- Todas las superficies de los dientes están afectadas y existe marcado desgaste de las superficies sujetas a atricción.
- No se observan cambios en la forma de los dientes.



- Pequeñas fositas hipoplásicas (zonas de puntilleo) están presentes generalmente en la superficie labial o lingual
- Pigmentación parda café y ámbar, es muy común en las áreas dentarias afectadas; el grado de prevalencia de las pigmentaciones varían según la zona endémica, por lo que se puede clasificar en esta categoría de moderada, los dientes que presentan "muy leve" pigmentación o "ninguna", siempre y cuando presentan las otras características antes mencionadas.

Severa ó 4 (unidas: moderadamente severa y severa):

- Todas las superficies dentarias están involucradas y la hipoplasia es tan acentuada que la forma general del diente puede estar afectada.
- Las zonas hipoplásicas de puntos se unen formando áreas hipoplásicas amplias e irregulares. En niños y adolescentes puede observarse ya la atricción de los bordes incisales de los dientes afectados.
- La pigmentación está ampliamente extendida. La coloración es más oscura y va de café chocolate a negro en algunos casos.

Bajo esta clasificación Dean agrupa aquellos casos de Corrosión de Esmalte.

Clasificación de fluorosis para dentición primaria

- 0. Esmalte normal, sin datos de fluorosis.
- 1. Fluorosis leve caracterizada por áreas blanquecinas; no se presenta pigmentación o hipoplasia (Dean 1 y 2).



- 2. Fluorosis moderada con numerosas manchas blancas y discretas (Dean 3).
- 3. Fluorosis Severa. Caracterizada por marcado puntillado, hipoplasia y pigmentación parda (Dean 4).

Índice de Dean para fluorosis dental (Índice comunitario) - ICF

- 0 – Normal
- 0,5 – Cuestionable
- 1 – Muy leve.
- 2 – Leve
- 3 – Moderada
- 4 – Severa

El índice se determina tomando en cuenta a los dos dientes más afectados (marcados en la ficha):

$$\text{ICF} = \frac{\text{No de individuos x ponderación Estadística.}}{\text{No. Total de individuos que fueron examinados}}$$



El Índice de Dean, se modificó después por Moller (1982). Thystrup y Fejerskov (1978) desarrollaron un índice (T-F) basado en los aspectos biológicos de fluorosis dental, clasificando a los individuos en 10 categorías que caracterizan el grado macroscópico de fluorosis respecto a los aspectos histológicos. En la clasificación original, se examinan las superficies oclusales y linguales. ⁽¹¹⁾

Horowitz et al. (1984) desarrolló un índice del fluorosis basado en los aspectos estéticos de superficie del diente (TSIF) clasificando a los individuos en 8 categorías.

En este índice un valor se da para cada superficie del diente anterior no restaurada (bucal y lingual) y tres valores para las superficies de dientes posteriores (bucal, lingual y oclusal). Estos índices del fluorosis dentales se han comparado en varios artículos científicos. ⁽¹¹⁾

Granath et al. (1985), comparando el Índice de DEÁN y T-F (Thystrup y Fejerskov) propone un índice, concluyendo que este último se detalló más porque se basaba en aspectos biológicos dónde hay un aumento en la hipomineralización con un aumento simultáneo en la profundidad de la superficie de esmalte en la dirección de la unión amelodentinaria.

El Índice de DEÁN (1934) dio énfasis a los aspectos estéticos de fluorosis dental.

Thystrup y Fejerskov (1978), en el estudio que dio lugar al índice de T-F, consideró que el índice de Dean no era capaz de distinguir los aspectos diferentes de la severidad de fluorosis dental en las áreas de concentraciones de fluoruro altas en el suministro de agua (sobre 3 ppm F).



Esta conclusión se sostuvo por Wenzel y Thylstrup en 1982. Además, ellos confirmaron que el Índice de DEÁN era capaz de perfilar la severidad de fluorosis dental en poblaciones que residen en áreas que tienen menos de 3 ppm de flúor en el suministro de agua. ⁽¹⁰⁾

Actualmente, se realizan numerosos investigaciones en varios lugares del mundo, con el propósito de establecer el grado de fluorosis clínica dental en la población.



Escenario global de fluorosis dental

La fluorosis dental es una enfermedad pública, se tienen noticias de que se presenta al menos en 24 naciones del mundo. Algunas donde el problema existe son ⁽¹⁷⁾:

(COUNTRIES WITH ENDEMIC FLUOROSIS DUE TO EXCESS FLUORIDE IN DRINKING WATER)



- (1) Argentina (2) Algeria (3) Australia (4) African Nations viz. · Senegal · Kenya · Tanzania · Ethiopia · Uganda (5) Bangladesh (6) China (7) Egypt (8) Iraq (9) Iran (10) India (11) Jordan (12) Japan (13) Libya (14) Morocco (15) Mexico (16) New Zealand (17) Pakistan (18) Palestine (19) Syria (20) Sri Lanka (21) Turkey (22) Thailand (23) UAE and (24) USA (Southern States).



La fluorosis dental es una enfermedad endémica que prevalece en 17 estados de la India. ⁽¹⁸⁾

70-100% son los distritos afectados en: Andhra Pradesh, Gujarat y Rajasthan.

40-70% Son distritos afectados en Bihar, Capital Nacional del territorio de Delhi Haryana, Karnataka, Maharashtra, Madhya Pradesh, Tamil Nadu Uttar Pradesh

10-40% De los distritos afectados son: Assam, Jammu & Kashmir, Kerela, Orissa y West Bengal. La prevalencia en otros estados aún no es conocida.

Russell (1962), realizó un estudio sobre la fluoración del agua, y observó que la fluorosis era dos veces más frecuente entre niños africano-americanos que los niños blancos. En las encuestas de Texas en los años 90s, el cociente de las probabilidades para estos niños, que tenían fluorosis dental comparado con los niños blancos hispánicos y los no hispanos, era de 2.3 a 1. ⁽¹⁸⁾





En Uruguay en 1995, se realizó un estudio similar en la comunidad de Fraile Muerto, utilizando el Índice De Dean. Los niños examinados, tenían edades que variaban entre los 6 y los 13 años, los porcentajes para cada categoría del Índice fueron los siguientes.

La categoría Moderada presentó el porcentaje más elevado (15.5 %), seguida de la Cuestionable (13.3 %), y la muy leve y severa (11.1 %), mientras que el porcentaje más bajo correspondió a la clasificación de leve (6.6 %).

Encontrándose que la prevalencia de Esmalte Moteado fue de 55.5%, el índice comunitario de fluorosis fue de 1.22, acrecentándose, si se consideran los grupos etareos de mayor edad. Según el Índice De Dean, cuando el ICF es > 1 estas zonas requieren atención como problema de Salud Pública.

Es importante señalar que cuando se realizó esta investigación se comunicó que las fuentes de abastecimiento de agua que hasta entonces eran profundas, se cambiarían a superficiales. ⁽¹⁰⁾

Colombia, es otro de los países afectados por la fluorosis dental, en 1998, aplicando los criterios del Índice de Dean, en las edades de 6, 7, 12, 15, y 19 años.

La proporción de personas con fluorosis en estas edades fue de 11.5 %. Principalmente en los niveles muy leve y leve, y solo el 0.8% presentó lesiones consideradas como moderadas o severas.



La prevalencia presentó diferencias según la edad: la proporción de niños de 6 y 7 años con fluorosis fue de 25.7% en tanto que a los 12 años fue de 18.7% y en los adolescentes (15 a 19 años) de 5.3%. Estos resultados permiten establecer la hipótesis sobre una exposición diferente a los fluoruros para cada edad.

Se habla de que no existen en el país estudios anteriores, que aporten evidencia para hablar de las tendencias del problema, sin embargo las prevalencias por encima del 20% en los niveles dudoso y leve, encontradas en el presente estudio en algunas regiones y en algunas edades obligan a preguntarse por una posible sobre exposición de los niños en las etapas de formación dentaria a diversas fuentes y concentraciones de flúor.

El examen se hizo en los dientes incisivos, caninos y primeros premolares superiores, observándose que el 90% de los dientes permanentes de los niños y adolescentes se clasificaron como sanos, el 9% están afectados por fluorosis muy leve o leve y solo el 1% presenta fluorosis moderada o severa. ⁽¹⁹⁾

En Sao Paulo Brasil, se realizó un estudio sobre fluorosis dental en 1999, el cual comparaba el Índice de Dean, el de Thylstrup and Fejerskov (TSIF) y el de Horowitz, para verificar la correlación estadística entre ellos. La muestra consistió en 461 escolares, de 12 a 14 años, que nacieron y crecieron en tres ciudades del Estado de Sao Paulo, por lo menos dos años.



Un total de 153 de la comunidad de Cesario Lange, con una concentración del fluoruro en el suministro de agua de 1.4 ppm F, 142 de Piracicaba (0.7 ppm F) y 166 de Iracemópolis (<0.3 ppm F). Premolares, segundos molares, y superficies oclusales fueron las más severamente afectadas.

Los tres índices mostraron los porcentajes similares de niños afectados en las 3 tres ciudades: 32.7%, 16.9% y 4.2% para el DEÁN, 33.3%, 17.6% y 4.2% para el T-F y 32.7%, 16.9% y 4.2% para el índice de TSIF. Con este estudio concluyeron que cualquiera de los tres Índices puede ser utilizado para el estudio de fluorosis dental. ⁽¹¹⁾

Actualmente en Augusta, Georgia, Estados Unidos existe un predominio de 80.9% de fluorosis dental en niños de 12 a 14 años, se ha encontrado una fluorosis de moderada a severa en el 14% de estos niños.

Por otra parte, también en México se presentan casos de fluorosis dental, un ejemplo es el estado de Sonora, donde es bien conocido que existen altos índices.

Un estudio sobre absorción y excreción del flúor, reveló que al ser un clima cálido, la mayor contribución a su ingesta, proviene del agua de consumo humano, y en cuanto a la alimentación, la preparación de comida con esta misma agua.

En este estudio, observaron que el efecto de la concentración del ión, se refleja en la excreción urinana, ya que su absorción total recomendada es de 1.5 a 2.5 mg/ día, considerando que es la cantidad adecuada para prevenir la caries, sin embargo, se estimó que la cantidad de fluoruros ingeridos era de 5.41 mg/ día, esto es, dos veces la cantidad recomendada



Esto explica el problema de fluorosis dental que se observa en la mayoría de los niños de Hermosillo. El índice en este estado es de 83%. ⁽²⁰⁾

En Guanajuato, se realizó un estudio en el año de 1998, sobre la incidencia y riesgo de fluorosis dental en la población escolar, se revisaron 4,521 niños de 38 municipios, manejando solamente cuatro grados de fluorosis: 0 sano; 1 leve; 2 moderado; 3 severo, el índice general para todo el Estado fue de 0.32 con una tasa de 786 dientes sanos, 127 leves, 53 moderados y 28 severos x 1,000.

En dicho estado, se han efectuado en forma más o menos constante, mediciones de las concentraciones de flúor en ppm en las diferentes aguas de consumo humano, obteniendo muestras de pozos con p.p.m bajas, óptimas y elevadas, es decir, una amplia gama. ⁽²¹⁾

En San Luis Potosí, México, se considera que la concentración de fluoruro en bebidas embotelladas que se consumen en la ciudad, puede tener una implicación como factor de riesgo a fluorosis dental. Debido a esto, se estudió el contenido de algunos productos de las compañías refresqueras más importantes de México, y de otras dos locales.

La determinación de concentración de fluoruro se realizó mediante el método del electrodo de ión selectivo. Según los resultados obtenidos, se encontró que la concentración de flúor de muestras de diferentes plantas de compañías nacionales presentaron diferencias estadísticas significativas entre grupos ($p < 0.05$).



La comparación de resultados entre compañías nacionales y locales también mostró diferencia estadística significativa ($p < 0.05$). Los diferentes jugos presentaron concentraciones de flúor elevadas.

Se llegó a la conclusión de que la mayoría de las bebidas embotelladas que se consumen en San Luis Potosí presentaron niveles de flúor por arriba de la norma mexicana (0.7 ppm) y pueden ser un factor de riesgo adicional de fluorosis dental en su población, ya que esta ciudad, se localiza en un área donde el agua de consumo contiene cantidades excesivas de fluoruro en forma natural.

En un estudio de 52 pozos municipales se detectaron niveles de fluoruro de entre 3.0 y 4.0 ppm en 44% de ellos; de entre 1.0 y 2.0 ppm en 17%; de entre 0.7 y 1.0 ppm en 16%, y de menos de 0.7 ppm en 23% del total de pozos estudiados.

Entonces, la severidad de fluorosis dental en la ciudad de San Luis Potosí no puede atribuirse exclusivamente a la exposición a fluoruro en el agua de consumo, sino que deben considerarse otras fuentes de exposición como son la costumbre de hervir el agua que se bebe, la preparación de los alimentos con agua contaminada y el consumo de bebidas embotelladas (refrescos y jugos de frutas).

Los altos niveles de flúor en bebidas embotelladas, independientemente de la localidad donde fueron elaboradas, muestran una relación directa con la contaminación de los diferentes mantos acuíferos de la región de donde se obtiene el agua para su elaboración. ⁽²²⁾



La concentración de fluoruro en las bebidas carbonatadas, es considerada como un factor de riesgo para la fluorosis dental, en la ciudad de México, se realizó un estudio con el objetivo de estimar la concentración de fluoruro en estas bebidas de mayor consumo.

Se analizaron un total de 57, y el 52.6 % tubo una concentración de 0.09 a 0.32 ppm, 17.5% fue de 0.78 ppm a 1.70 ppm. Entre las bebidas de cola y frutas no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

Respecto a los refrescos de cola hubo una diferencia estadísticamente significativa $p < 0.005$. Estos resultados sugieren que el fluoruro contenido en las bebidas carbonatadas puede ser una fuente de ingesta significativa de fluoruro sistémico para los niños, constituyéndose como un factor de riesgo para el desarrollo de fluorosis dental. ⁽²³⁾

En la ciudad de Aguascalientes, se ha determinado que la prevalencia de fluorosis dental de moderada a grave es del 84%, ya que existen dosis de exposición muy altas, estos fueron los resultados que arrojó un estudio para determinar el contenido de fluoruros en los pozos de suministro de agua potable, ya que presentan una concentración igual a 1.5 mg/L el cual es el valor máximo permisible establecido por las normas mexicanas vigentes.

Todas las dosis máximas de exposición sobrepasaron el nivel mínimo de riesgo establecido por la Agency for Toxic Substances and Disease Registry.



La estimación de las dosis de exposición a fluoruros ocasionadas por el consumo de agua y su comparación con las obtenidas en otros estados de la República Mexicana, indicaron que tal ingesta de fluoruros, representa un riesgo potencial para la salud pública de esta área urbana, ya que el

contenido de fluoruros del agua para consumo humano, en esta ciudad, debería reducirse a 0.69 mg/L. ⁽²⁴⁾

En la delegación Iztapalapa, en la Ciudad de México, se realizó un estudio por parte de la Universidad Nacional Autónoma de México, en el cual fue utilizado el Índice Comunitario de Dean (ICD), con el propósito de determinar la prevalencia de fluorosis, el examen se realizó a 746 niños de 10 a 12 años, presentando signos de fluorosis con un ICD, de 1.77 ± 0.72 la fluorosis más frecuente en mujeres $p < 0.05$, los dientes más afectados fueron los premolares, 13% de los escolares presentaron fluorosis en dientes anteriores.

La concentración de flúor en agua de la zona fue de 0.27 ± 0.71 ppm. Se observó fluorosis en un porcentaje importante de escolares por lo que se considera necesario para prevenir las alteraciones estéticas, precisar la cantidad de flúor que consumen los niños, sobre todo en la etapa de mayor susceptibilidad para los dientes anteriores. ⁽²⁵⁾

En ciudad Nezahualcóyotl, se reportó en el año 2000, un estudio realizado en dos escuelas primarias, revisando a niños con edades entre 9 y 12 años, el cual arrojó los siguientes resultados:



Se inspeccionaron un total de 617 niños de la escuela primaria "Lázaro Cárdenas" y 222 de la escuela primaria "Gustavo Díaz Ordaz", incluyendo sexo femenino y masculino, con una prevalencia de fluorosis en la primera de 51 % como normal, 37.62 % como dudosa, y el 11.35 % restante como de leve a muy leve.

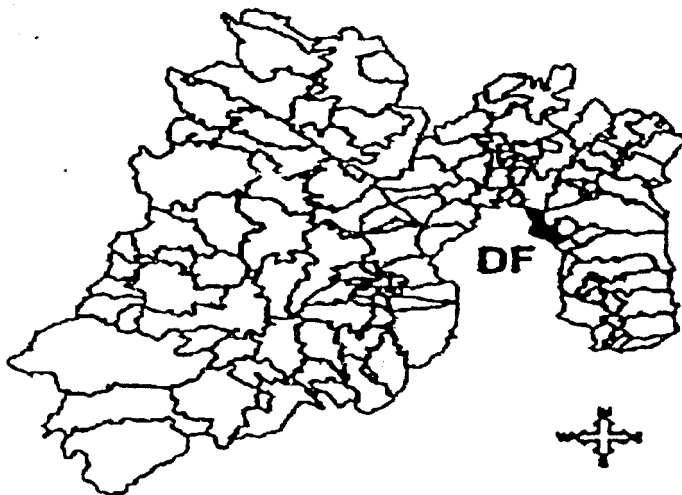
Los dientes más afectados de la arcada superior, los primeros y segundos premolares, y de la arcada inferior, caninos, primeros y segundos premolares.

En la segunda escuela, la prevalencia apreciada fue de 71.61 % para la categoría normal, 20.71 % dudosa, y el 7.65 % de muy leve a leve. Siendo los dientes más afectados los laterales superiores y primeros premolares en la arcada superior, y en la arcada inferior los caninos y primeros premolares. ⁽²⁶⁾



CAPÍTULO II

En el presente documento, se realiza un estudio sobre la prevalencia de fluorosis dental, en una escuela primaria, también de Ciudad Nezahualcóyotl,





Antecedentes de Ciudad Nezahualcóyotl.

El municipio lleva el nombre del rey poeta, filósofo de Acolhuacan, Acolmiztli -Nezahualcóyotl. El primer nombre significa brazo o fuerza de león, mientras que el segundo, Nezahualcóyotl, se deriva de tres palabras nahuas "Ne" pronombre personal: como el que hace algo, "zahualli", como penitencia, ayuno, necesidad y orfandad (las dos últimas letras se pierden por ser determinativas del tiempo de acción), y "Coyotl" que significa Coyote, por lo que al traducirse el nombre, el significado es: coyote en ayuno. Aunque en el municipio se ha manejado en forma errónea el lema "Coyote hambriento".

El rey poeta fue discípulo de Huitzilihutzin, hijo de Ixtlilxóchtli y de Matlalcihuatzin. Nació el 28 de abril de 1402, de ahí las raíces del nombre del municipio, el cual fue puesto en 1963 por el doctor Gustavo Baz Prada (1957 – 1963), gobernador institucional del Estado de México.

La erección oficial del municipio correspondió a la XLI legislatura del Estado de México; la cual expidió el 18 de abril de 1963. El decreto número 93, publicado en la Gaceta del Gobierno del Estado de México, el día 20 de abril del mismo año, considerando que la población abarcaba una superficie mayor y carecía de una denominación política.



El 1º de enero de 1964, queda constituido como el municipio número 120 del Estado de México: Nezahualcóyotl, integrado con territorios de los municipios de Chimalhuacán, Los Reyes La Paz, Texcoco, Ecatepec y Atenco.

Variables Geográficas ⁽²⁷⁾

Ubicación Geográfica y Extensión (posición en relación con el Estado De México).

El Estado de México se encuentra ubicado en el Valle del mismo nombre, en la zona central del país, sus límites actuales encierran una superficie aproximada de 21,500 kilómetros cuadrados y representa el 1.1% de la superficie del país.

Colinda al norte con los Estados de Querétaro de Arteaga, Michoacán de Ocampo e Hidalgo, al este con Hidalgo, Tlaxcala, Puebla y D.F., al sur con Morelos y Guerrero, al oeste con Guerrero y Michoacán de Ocampo.

El Estado de México, representa el 1.1% de la superficie del país.

Coordenadas geográficas extremas del Estado de México: Al norte 20º17', al sur 18º 22' de latitud norte; al este 98º 36', al oeste 100º 37' de longitud este.

En lo concerniente al municipio de Nezahualcoyotl, este pertenece al Estado de México.

Extensión Teritorial: 66.44 kilómetros cuadrados:



El municipio colinda al norte con Ecatepec, al noroeste con la delegación Gustavo A. Madero, del Distrito Federal, al oriente con los municipios de Los

Reyes-La Paz y Chimalhuacán, al poniente con la delegación Venustiano Carranza y al sur, con las delegaciones de Iztacalco e Iztapalapa del Distrito Federal.

Coordenadas geográficas y altitud de Ciudad Nezahualcóyotl.

Latitud Norte: 19° 24 min.

Longitud Oeste: 98° 59 min.

Altitud: 2220 msnm.

Aspectos naturales ⁽²⁸⁾

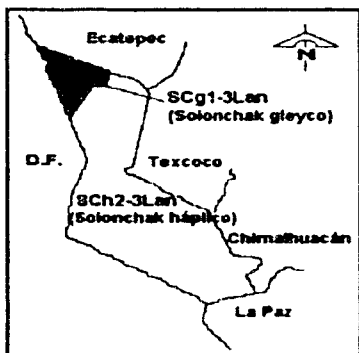
Geología

Toda la planicie actual ocupada por Nezahualcóyotl, se presenta al secarse el lago de Texcoco, el suelo se formó por una sucesión de cubiertas profundas, al punto de que puede estimarse hasta más allá de los 800 metros bajo su nivel actual.



Todas estas profundas oquedades fueron rellenas paulatinamente por sedimentos y materiales finos arrancados de las montañas del entorno y transportadas por las aguas de escurrimiento; también se fueron rellorando con la gran cantidad de cenizas volcánicas que ahí se depositaron.

Edafología.



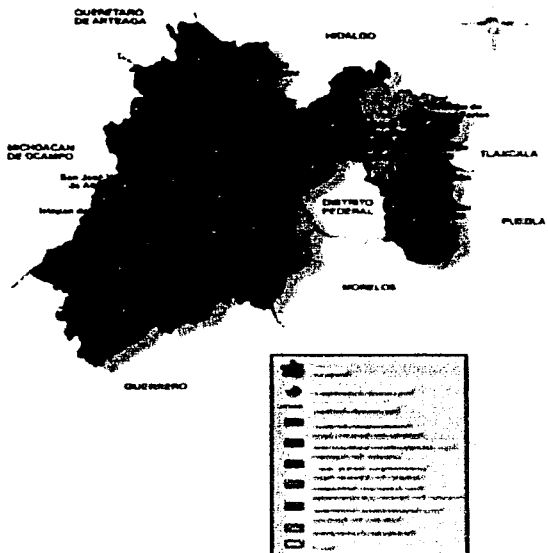
Estos sedimentos del ex lago, dieron origen al tipo de suelo Solonchak gleyco, que presenta una capa de color gris o azulosa en la que el agua se estanca.

Fuente: GEM (1993) Atlas General del Estado de México

Son suelos salinos con un periodo de inundación estacional, como se puede observar al norte del municipio, particularmente en sitios donde la mancha urbana no ha podido extenderse.

Clima.

El clima que prevalece es semiárido-templado con lluvias abundantes en verano y escasas en primavera, lluvia invernal inferior al 5%; presenta una reducida oscilación térmica y la temperatura más elevada ocurre antes del solsticio de verano.



Su temperatura media anual es de 16º, con una máxima de 34º C y mínima de -4º C. La precipitación pluvial es de menos de 600mm, anuales, los vientos dominantes se presentan del noroeste.

Fuente: Síntesis Geográfica
nomenclatura del Estado de México

Orografía.

Respecto al relieve terrestre y al conjunto de montañas de la región, el territorio de Nezahualcóyotl no cuenta con niveles y prominencias significativas. Su suelo se compone en general, por arcillas con un alto porcentaje de salinidad y humedad condición que le da un alto grado de dificultad para el manejo de construcciones.



Hidrografía.

Por lo que respecta a las aguas marinas y continentales, el municipio cuenta con tres ríos de relativa importancia, el Churubusco, el de la Compañía y el de los Remedios, los cuales se encuentran en los límites con el Distrito Federal, Chimalhuacán y Ecatepec respectivamente, luego se transformaron en canales de agua residual y de líquidos, posteriormente se entubó el río Churubusco.

Sobresalen también los cuerpos de agua conocidos como "Cola de Pato", "La Regalada" y "El Tesorito". La región norte del municipio se encuentra protegida de posibles inundaciones por el bordo de Xochiaca. Que impide que el agua del lago inunde las áreas habitadas, durante la temporada de lluvias.

Al norte de la parte central de Nezahualcóyotl se encuentra la zona federal, donde hay una laguna de estabilización la cual pertenece a lo que fuera el más grande de los lagos del Valle del Anáhuac: El Lago de Texcoco.

Fauna.

La colonización precipitada y sistemática, no sólo creó problemas de índole social y político, también modificó el medio ambiente que prevalecía en el vaso del Lago de Texcoco y la afinidad de canales que surcaban sus extensiones, siendo hábitat natural de garzas, grullas, chichicuilotes, patos, y otras especies: El tequezquite y la pesca ayudaban a los lugareños de San Juan Xochitenco, San Lorenzo, Xochiaca, Santa María Nativitas y Pantitlan. Esta fauna actualmente, tiende a desaparecer.



Por otro lado, la fauna inducida o doméstica está integrada por perros, gatos, cerdos, aves de ornato y de corral como el zanate, el gorrión, la gallareta; en primavera se observan aves migratorias como las golondrinas, patos, tordos y cercetas. Algunos anfibios como ranas del género *Hyla Sp*, así como ajolotes.

Entre los reptiles podemos encontrar pequeñas lagartijas y algunas culebras. Los mamíferos están representados por pequeños roedores que son considerados como fauna nociva, así mismo, se pueden encontrar insectos como chapulines, grillos y arañas entre otros.

La fauna nociva en la zona urbana (cucarachas, moscas, mosquitos, ratones, ratas, gatos y perros sin dueño) está en aumento, la mayor problemática se observa en los mercados y el rastro.

Las actividades productivas propias del hombre han provocado que muchas especies convivan en un mismo espacio: animales de cría y engorda y especies domésticas, principalmente de conejos y aves, lo que trae como consecuencia que se desarrolle también fauna nociva y la queja de los vecinos por malos olores.

Adicionalmente se cuenta con un zoológico dentro del Parque del Pueblo, donde se pueden encontrar: leones, panteras, osos, monos, coyotes y otras especies.



Flora

Son pocas las especies vegetales que crecen en esta región. En la actualidad existen aproximadamente 500,000 árboles en el municipio, entre los que destacan: eucaliptos, casuarinas, fresnos, cedros, sauces llorones, entre los más comunes, y algunas especies que han demostrado resistencia a la salinidad de la tierra.

Se cuenta también con una superficie de 8.5 hectáreas del Parque del Pueblo, donde hay variedad de plantas y flores, además de los viveros forestales.

Vías de comunicación ⁽²⁹⁾

El municipio tiene 239.9 m de vías férreas por kilómetro cuadrado, en comparación con el 50.9y 13.7 m en el ámbito estatal y nacional respectivamente.

Las vialidades están pavimentadas en su mayoría, quedando algunos rezagos que son de terracería. Respecto a banquetas y guarniciones, el 10 % no cuenta con el servicio, infiriendo que las carencias mencionadas pueden deberse al uso continuo que se les da y a la falta de mantenimiento.

Las principales vías de acceso que mantienen el municipio en comunicación con el Distrito Federal, son: De norte a sur, la Avenida Central y su prolongación con el Bordo de Xochiaca; en el límite nororiental del municipio y de poniente a oriente, el Propio Bordo de Xochiaca, la Avenida Chimalhuacán, la cuarta Avenida, Avenida Pantitlán y Avenida Texcoco; se



puede transitar también de oriente a norte por medio del Periférico Oriente, hasta la Avenida Central, facilitando el tránsito vehicular, y además manteniendo comunicada la zona norte del municipio.

De oriente hacia el entronque con la Avenida Ignacio Zaragoza del Distrito Federal, las vías de acceso son: Calle Siete, Avenida José del Pilar, Avenida Vicente Rivapalacio, Avenida México, Avenida Nezahualcóyotl, Av. Adolfo López Mateos, Avenida Sor Juana Inés de la Cruz, Avenida José Vicente Villada, Avenida Carmelo Pérez, Avenida Tepozanes, Avenida Floresta, y Avenida John F. Kennedy.

Existen también algunas estaciones del metro que se encuentran en la periferia del municipio, aumentando con ello las vías de comunicación.

Problemática ambiental ⁽²⁵⁾

Aspecto urbano.

El aspecto físico del municipio de Nezahualcóyotl es totalmente urbanizado, con excepción de algunos parques y áreas verdes en camellones, los cuales son insuficientes para la población que habita el lugar.

Los tianguis y comercios generan una gran cantidad de desechos sólidos que en muchas ocasiones son arrojados a la vía pública.

Los vehículos que circulan por las vialidades del municipio emiten una gran cantidad de gases contaminantes lo que origina un aspecto desfavorable en toda la zona urbana.



Agua

En cuanto al agua, encontramos que existe un déficit de 108 l/ha, debido a que la dotación aceptable es de 150 l/ha, de acuerdo con la normatividad establecida por la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento del Estado de México (CEAS); y con respecto al drenaje se tienen serios problemas, puesto que en él, se descargan grandes cantidades de grasas y aceites, sólidos, solventes y otras sustancias tóxicas, además de que deben terminarse en un corto plazo las obras de saneamiento inconclusas, puesto que han ocurrido una serie de inundaciones asociadas al periodo de lluvias que entre otros, ocasionan daños a la salud y la diseminación de enfermedades biológico-infecciosas.

Residuos sólidos

En el municipio se generan diariamente, en promedio, 1,200 toneladas de residuos sólidos, los cuales se disponen en el relleno sanitario Neza I y tiraderos no autorizados.

En el tiradero del bordo de Xochiaca ningún material es reciclado por parte del H. Ayuntamiento, no obstante, existen aproximadamente 500 pépenadores que se encargan de la separación para reuso y reciclaje de materiales.

La secretaría de Ecología ha realizado estudios para determinar la ubicación de sitios adecuados para ser utilizados como rellenos sanitarios regionales, cumpliendo las especificaciones de la norma oficial mexicana NOM-083-ECOL-1996. Para Nezahualcóyotl, los sitios seleccionados más cercanos son Tequexquahuac y Coatlinchán, ubicados en Texco



Datos estadísticos sobre la población de Ciudad Nezahualcóyotl

CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	AÑO
DATOS BÁSICOS			
POBLACIÓN	Persona	1 225 972	2000
Hombres		595 585	
Mujeres		630 387	
SUPERFICIE	Kilómetro cuadrado	63.44	
EDUCACIÓN			1999-2000 (Fin de cursos)
Alumnos	Alumno	268 369	
Maestros	Maestro	13 764	
Escuelas	Escuela	896	
Educación básica			
Alumnos	Alumno	212 083	
Maestros	Maestro	8 892	
Escuelas	Escuela	691	
SALUD			2000
Unidades médicas	Unidad	37	
Médicos ^{1/}	Médico	636	
Enfermeras	Enfermera	887	
Camas censables	Cama	196	
VIVIENDAS	Vivienda	274 984	2000
OCUPANTES	Persona	1 195 913	
SERVICIOS PÚBLICOS EN LA VIVIENDA	Vivienda		
Con agua		271 708	
Con drenaje		272 228	
Con energía eléctrica		273 319	
LONGITUD DE CARRETERAS ^{2/}	Kilómetro	6.20	2000



ECONÓMICOS			2000
ABASTO SOCIAL			
Tiendas	Establecimiento	2	
TURISMO			
Establecimientos	Establecimiento	14	
FINANZAS PÚBLICAS			
Inversión pública ejercida ^{2/}	Pesos	291 303 986.62	
INDICADORES GENERALES			
GEOGRÁFICOS			2000
Densidad de población	Habitante por Km2	19 325	
INFRAESTRUCTURA			2000
Kilómetros de caminos por cada mil habitantes	Kilómetro por mil habitantes	0.01	
DEMOGRÁFICOS			2000
Población alfabetizada de 15 años y más	Por ciento	96.1	
Población económicamente activa de 12 años y más	Por ciento	52.9	
SOCIALES			
EDUCACIÓN			1999-2000 (Fin de cursos)
Alumnos por maestro	Alumno por maestro	19	
Alumnos por escuela	Alumno por escuela	300	
Maestros por escuela	Maestro por escuela	15	
Educación básica			
Alumnos por maestro	Alumno por maestro	24	
Alumnos por escuela	Alumno por escuela	307	
Maestros por escuela	Maestro por escuela	13	
SALUD			2000



Habitantes por unidad médica	Habitante por unidad	33 134	
Habitantes por médico	Habitante por médico	1 928	
ASENTAMIENTOS HUMANOS	Por ciento		2000
Población urbana		99.9	
Población no urbana		0.1	
VIVIENDAS	Por ciento		2000
Con agua		98.8	
Con drenaje		99.0	
Con energía eléctrica		99.4	
Ocupantes por vivienda	Ocupante por vivienda	4.3	
ECONÓMICOS			2000
Inversión pública ejercida per cápita	Pesos por habitante	238	

1/: Incluye odontólogos.

2/: Cifras preliminares.

Fuente: Datos oficiales aportados por la IGECM (Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Gobierno del Estado de México). (26)



CAPÍTULO III

Planteamiento del problema:

Hasta el momento, la fluorosis dental no se ha considerado como un problema de salud pública en el Estado de México, ya que se considera que los factores de riesgo, están presentes en otros estados de la república mexicana.

La acumulación del flúor en el diente, produce cambios en el esmalte, los cuales se manifiestan por defectos en la mineralización de este, secundario a exceso de flúor durante su formación.

Esto se evidencia inicialmente en un aspecto moteado del diente, por depósito de sustancias provenientes de la alimentación, que provocan una coloración en una superficie con una textura porosa, hasta la deformación y destrucción importante de los dientes en los casos más graves.

Es importante, determinar la prevalencia de fluorosis en la población infantil ya que no se tiene un conocimiento exacto de la magnitud del problema. Por otra parte, en algunas escuelas, se implementan programas para el control de la caries, sin tomar en cuenta, que existe un problema de fluorosis dental.



Justificación

El flúor es un elemento ampliamente distribuido en la naturaleza y desde que su efectividad en la prevención de caries dentaria fue postulada en la década de los 40's, su uso ha sido ampliamente aceptado y practicado, pero es motivo de una gran controversia, ya que por una parte se habla de los beneficios que otorga en cuanto a prevención de caries, y por otra acerca de su toxicidad tanto a nivel sistémico como dental.

Sin embargo, con el transcurso de los años se ha observado que en diversas comunidades del país existe una elevada frecuencia de niños que presentan fluorosis dental, en su mayoría estas afirmaciones provienen de la observación efectuada por los mismos odontólogos en su práctica profesional, aunque en pocos casos esta realidad ha sido sustentada por estudios documentados.

Esta alteración se puede observar desde manchas que van de color blanquecino hasta manchas de color café oscuro, y en casos graves, existe pérdida del esmalte dentario, lo que se traduce en problemas estéticos y funcionales.

En México, los informes de prevalencia de fluorosis en dentición permanente se han incrementado en los últimos años, en especial en las zonas centro, norte y sur del país, como Sonora, Aguascalientes, Guanajuato, San Luis Potosí, Jalisco, Hidalgo, Estado de México, y el Distrito Federal, entre otros.



Los modelos de servicio de Salud Bucal a través de la implementación de los diferentes programas para dar respuesta a las necesidades de la población, requieren necesariamente el conocimiento de una realidad concreta.

La importancia de la detección de fluorosis en la dentición permanente, radica en que representa una certeza de la presencia de defectos en el esmalte, lo que puede traducirse en una oportunidad para modificar hábitos o realizar un estudio más detallado y más profundo de las causas por las que se presenta este problema.

Por tanto se plantea la necesidad de seguir generando conocimiento científico como resultante de investigaciones realizadas que permitan una visión real y objetiva de la situación en que se encuentra nuestra población, ya que muchos recién egresados de la carrera de Odontología, no cuentan con la formación necesaria para identificar clínicamente este problema, debido a que hasta hace algunos años, la fluorosis dental no figuraba como una patología de importancia en nuestro país, por tanto, abordar este problema al interior de las escuelas, es sumamente importante, en términos de formación.



Hipótesis

Hipótesis de trabajo

A menor prevalencia de fluorosis dental encontrada en incisivos laterales y segundos premolares inferiores, mayor será en caninos y primeros premolares inferiores.

Hipótesis nula

A mayor prevalencia de fluorosis dental encontrada en incisivos laterales y segundos premolares, menor será en caninos y primeros premolares inferiores.



Objetivos

Objetivo General:

Identificar la prevalencia, de fluorosis dental en escolares de 9 a 12 años once meses de edad, en una escuela pública de Ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México.

Objetivos Específicos:

- Determinar el grado de severidad de fluorosis dental en la población escolar examinada.
- Determinar la prevalencia de niños con fluorosis dental encontrada a la edad de 9 a 12 años.
- Medir la distribución en porcentaje de acuerdo a las categorías del Índice de Dean.
- Determinar la prevalencia de fluorosis por arcada.
- Determinar el Índice Comunitario de Fluorosis (ICF).



CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

Material y método

Previo a la recolección de la información se realizó una prueba piloto, en la cual se realizó la calibración de los examinadores en otra escuela primaria a fin de obtener una estandarización de los criterios establecidos.

Observaciones y calibración de los examinadores

Objetivos:

- Asegurar una interpretación uniforme, comprensión y registro de los criterios de identificación de la afección a observar y registrar.
- Minimizar la variabilidad entre los diferentes examinadores.
- Asegurar que cada observador realiza a lo largo del estudio, un examen y registro consistente.

La calibración se realiza en dos fases:

Primera fase. Calibración previa al estudio.

a) Sesiones teóricas

En la sesión teórica, los examinadores estudiarán el protocolo de estudio y posteriormente serán formados en los criterios diagnósticos y el modo de recabar los datos en la ficha, procedimiento para el examen dental y el instrumental necesario.



Todas las dudas y controversias, deberán ser resueltas de forma clara y precisa

b) Sesiones prácticas

Se hacen ejercicios prácticos examinando a un grupo de seis niños por cada uno de los grupos de edad del estudio definitivo. Este grupo será observado rotativamente por los examinadores. Durante el ejercicio, estos deben discutir con el asesor del estudio, las discrepancias en los hallazgos, en los criterios diagnósticos, utilización de códigos, errores de registro en la ficha etc., con el fin de lograr el mayor grado de acuerdo posible.

Ejercicio real de calibración

Se examina un grupo de 15 a 20 niños, por cada uno de los grupos de edad que se van a estudiar. Estos grupos deben ser seleccionados alatoriamente, de modo que posean globalmente las mismas características que esperamos encontrar en el estudio principal. Las condiciones y procedimientos de la exploración y registro, serán las mismas que en el estudio definitivo.

Durante esta fase los examinadores, no pueden discutir entre ellos, los hallazgos y diagnósticos realizados.

El director del estudio también inspeccionará esos mismos grupos, sus hallazgos servirán de referencia y comparación con las fichas de los equipos examinadores.



Universo

El estudio se llevó a cabo en la Escuela Primaria Ignacio Manuel Altamirano en Ciudad Nezahualcóyotl, realizando la observación los días 13, 14, 15 y 18 de marzo en el turno matutino, tomando el universo consistente en 334 escolares del sexo masculino y femenino, cuyas edades varían de los 9 a 12 años 11 meses.

Metodología de trabajo

Examen y registro de información

El 13 de marzo del año 2002, previa autorización de las autoridades correspondientes de la escuela primaria, el equipo de examinadores formado por 6 odontólogos se trasladó a la escuela primaria, y procedió a examinar a los niños de acuerdo a los criterios ya establecidos en reuniones previas (calibración) utilizando la ficha previamente diseñada.

La ficha epidemiológica contiene cuadros de cuantificación de códigos, así como un odontograma para el registro de la información del Índice de Dean. (*Anexo 1*)

Los escolares fueron organizados en grupos completos y fueron examinados por parejas, dentro de la escuela.



Criterio de Examen.

A cada niño, se le realizó un examen clínico en posición supino dorsal, sobre un pupitre, con la ayuda de espejo bucal plano No. 5, y las técnicas de barrera respectivas, bajo luz natural, a fin de obtener los índices buscados, los datos generados fueron anotados en el odontograma por un segundo operador.

Cuando fue necesario, se utilizó algodón para remover restos de alimentos.

La secuencia de examinación se realizó por cuadrantes, comenzando con el segundo molar superior derecho al segundo molar superior izquierdo, continuando con el segundo molar inferior izquierdo y finalizando en el segundo molar inferior derecho.

Para la determinación del índice de fluorosis en la dentición permanente, se definió la cantidad de dientes obtenidos para cada modalidad: normal, dudoso, muy leve, leve, moderada y severa, multiplicando la respectiva cantidad de dientes por el valor asignado a cada modalidad, (0, 1, 2, 3, 4, 5) para obtener la frecuencia.

Se obtiene el número total de dientes revisados y se divide la suma de la frecuencias entre el número total de dientes. Posteriormente se concentró la información para proceder a su análisis e interpretación.

Tipo de estudio

El presente es un estudio epidemiológico de tipo transversal y descriptivo que pretende obtener la prevalencia de fluorosis dental en la población estudiada.



Criterios de inclusión

- Escolares de 9 a 12 años 11 meses de edad
- Inscritos en la escuela.
- Niños con dentición mixta
- Dientes que sea posible la observación clínica de media corona.
- Escolares aparentemente sanos.
- Dientes permanentes no portadores de restauraciones totales.

Criterios de exclusión

- Niños que utilicen aparatos ortodónticos.
- Escolares a los que se les haya negado el consentimiento para ser parte del estudio.
- Dientes primarios
- Dientes que por traumatismos, fracturas, problemas de erupción o caries sea imposible su diagnóstico.



Determinación de variables

Variables dependientes

- Edad
- Sexo

Variable Independiente

- Fluorosis

Recursos utilizados

Humanos:

- Asesor
- Dos odontólogos examinadores.
- Cuatro odontólogos como anotadores

Funciones

Asesor

- coordinación y asesoría para llevar a cabo la interpretación del proyecto.



Odontólogos examinadores

- Programación y asignación de las actividades específicas.
- Ejecución de la investigación.
- Procesamiento de la información bajo la asesoría de un experto para los datos de tipo cualitativos.
- Elaboración y presentación de informe técnico y/o recomendaciones generadas del proyecto.

Anotadores

- participación y colaboración en el desarrollo del proyecto.
- Realización de actividades asignadas por el responsable del proyecto.

Recursos Materiales:

- fichas para el registro de datos
- Espejos planos No.5 80
- Exploradores. 80
- Algodón 1 paquete
- Recipientes metálicos para el instrumental 2
- Bolsas de plástico desechables. 10 piezas
- Campos operatorios 3 piezas
- Solución para desinfección 1 pieza
- Servilletas de papel 3 paquetes
- Lápiz 6 piezas



- Goma 6 piezas
- Sacapuntas 6 piezas
- Jabón 1 paquete
- Cepillo 2 piezas

Recursos físicos.

- Cámara fotográfica
- Mesas
- Sillas
- Escuela Primaria "Ignacio Manuel Altamirano".
- Biblioteca.



CAPÍTULO V

Análisis y discusión de resultados

En el presente estudio realizado en la escuela primaria "Ignacio Manuel Altamirano" ubicada en Ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México, fueron observados un total de 334 niños, con edades que fluctuaban entre los 9 y los 12 años 11 meses. Un total de 165, pertenecen al sexo masculino y 169 al sexo femenino. (*Anexo 2*)

Se examinaron un total de 5939 dientes, dentro de los cuales, se encontró que existía una frecuencia con las características de cada uno de los grados de fluorosis del Índice de Dean: 14%, con un código 0 ó normal; 2.66%, código 1 ó dudoso; 43% código 2 ó muy leve; 39.38% código 3 ó leve; 0.72% código 4 ó moderada y un 0.24% código 5 ó severa. (*Anexo 3*)

Los dientes más afectados de la arcada superior son: cuadrante derecho, primer molar (16), con un código 2 ó muy leve (139 dientes), con un 4.848 % con un código 3 (150 dientes), 5.232 %; incisivo lateral (12) con un código 2 (134 dientes), 4.674 %, código 3, 4.918 % (141 dientes); incisivo central (11) código 3 (189 dientes), 6.592%.



Cuadrante izquierdo: incisivo central (21) código 3 (191 dientes) 6.662 %; incisivo lateral (22) código 3, (153 dientes), 5.337 %; primer molar (26) código 2, 4.744 % (136 dientes), código 3 (160 dientes) 5.581 %. (*Anexo 4*)

Respecto a la arcada inferior, se registraron como más afectados:

Cuadrante izquierdo: primer molar (36), código 2 (151 dientes) un 4.61 %; incisivo lateral (32) código 2, (154 dientes) 4.71%; en el cuadrante derecho: incisivo central (41) un 4.28% (140 dientes) con un código 2; primer molar (141 dientes) código 2, 4.31 %. (*Anexo 5*)

De manera general, en la arcada superior, hay un total de 1143 dientes con un código 2 y un 39.867 % ; con un código 3, 1377 dientes, que representen un 48.029 % y en la arcada inferior, también un código 2 con un 43.22 %, 1414 dientes observados y un 29.40 % con un código 3, 962 dientes.

En relación al Índice Comunitario de Fluorosis Dental de la escuela primaria fue de 2.10. Según el Índice De Dean, cuando este es mayor a 1, estas zonas requieren atención como problema de Salud Pública.

En este estudio se puede observar la existencia de grupos en edad escolar, que presentan grados de fluorosis en los cuales la prevalencia va de muy leve a leve.

Sin embargo, también se encontró un grado 4, moderado, en la arcada superior, con 24 dientes cuyo porcentaje resultó de 1.011 %, con respecto al total y en la arcada inferior, 14 dientes con un 0.428 %



El grado 5, considerado como severo estuvo presente en la arcada superior con un 0.349 % y 10 dientes examinados, y un 0.122 % con 4 dientes en la arcada inferior.

Estos porcentajes, resultan mínimos, pero significativos, pues, como se ha planteado anteriormente, en estos grados, existen manchas que resultan en problemas estéticos, y en casos más severos, en deformidades dentarias, que se podrían traducir en problemas funcionales posteriormente.

Por otra parte, en forma análoga, se reportó anteriormente un estudio realizado también en Ciudad Nezahualcóyotl, en dos escuelas primarias, en el año 2000, revisando a niños con edades entre 9 y 12 años, el cual arrojó los siguientes resultados:

Se inspeccionaron un total de 617 niños de la escuela "Lázaro Cárdenas" y 222 de la escuela "Gustavo Díaz Ordaz", incluyendo sexo femenino y masculino, con una prevalencia de fluorosis en la primera escuela de 51 % como normal, 37.62 % como dudosa, y el 11.35 % restante como de leve a muy leve. Los dientes más afectados de la arcada superior, los primeros y segundos premolares, y de la arcada inferior, caninos, primeros y segundos premolares.

En la segunda escuela, la prevalencia apreciada fue de 71.61 % para la categoría normal, 20.71 % dudosa, y el 7.65 % de muy leve a leve.

Siendo los dientes más afectados los laterales superiores y primeros premolares en la arcada superior, y en la arcada inferior los caninos y primeros premolares.⁽²⁶⁾



En la investigación de la primaria Ignacio Manuel Altamirano, los dientes más afectados en cuanto a arcada son los incisivos centrales y laterales, coincidiendo solamente en estos últimos en lo concerniente a la arcada superior, y en cuanto a la arcada inferior, los más afectados son los incisivos y el primer molar.

En comparación con el presente estudio, y aún cuando la diferencia entre la cantidad de niños examinados, es importante, en la escuela primaria "Ignacio Manuel Altamirano", solamente un 14% fue reportado como normal, y la estimación del estudio al que se hace referencia, es de un 51 % y 71 % con el mismo código.

Realizando una confrontación con los resultados del estudio que también se realizó en Ciudad Nezahualcóyotl, se tienen lo siguiente:

Con un código 1 o dudoso, en la escuela "Ignacio Manuel Altamirano", un 2.66 %, y el 11.35 % de leve a muy leve, en comparación con un 37.62 % y 39.38% respectivamente.

Esto nos hace pensar que son escuelas que se encuentran en la misma zona geográfica, pero que existen diferencias significativas en cuanto a la prevalencia de fluorosis dental.

En contraste, en la escuela "Ignacio Manuel Altamirano", sí se reportan casos con código 4, moderada, y código 5, severa. Con porcentajes realmente bajos, pero que hacen pensar que si existen casos que podrían llegar a considerarse como graves.



En lo tocante a la prevalencia en cuanto al diente más afectado, tomando el número total de cada uno de los dientes observados, tenemos que en la arcada superior, los dientes más afectados son: código 1, 11 y 21 (4.834 y 3.614); código 2, 13 y 17 (53.097 y 52.941 %); código 3, 11 y 21 (57.1 y 57.530 %); código 4, 16 y 26 (1.520 y 1.813); código 5, 24 y 25 (0.538 y 2.703 %). (Anexo 6)

En la arcada inferior tenemos: código 1, 31 y 41 (5.793 y 6.364 %); código 2, 44 y 45 (50.532 y 54.331 %); código 3, 35 y 47 (42.308 y 43.662 %); código 4, 46 (1.534 %); código 5, 43 (0.599 %). (Anexo 7)

Estos resultados, hacen suponer que la población infantil de la escuela primaria "Ignacio Manuel Altamirano", está ó estuvo mas expuesta, a niveles excesivos de fluoruro, ya que los dientes que se encuentran más afectados, son aquellos que tienen una secuencia de erupción precedente.

Resulta interesante, que dentro de la misma zona geográfica, se presenten grados de fluorosis dental con esta variabilidad, ya que ambos estudios fueron realizados con base en el mismo índice.

Referente a la hipótesis, se tomaron en cuenta todos los porcentajes de acuerdo al grado de fluorosis de cada diente. (Anexo 8)

Los incisivos laterales como sigue: 32. código 1, 12 dientes (3.68 %); código 2, 154 dientes, (47.23 %); código 3, 75 dientes, 23 %; códigos 4 y 5 no se presentaron en este diente.



Respecto al incisivo lateral derecho, los valores se presentaron de la siguiente manera: código 1, 15 dientes (4.61 %); código 2 (47.38 %), 154 dientes; código 3 (20.92 %) 68 dientes; código 4 (0.30 %) 1 diente. El código 5 no fue reportado.

Los segundos premolares inferiores, tuvieron los siguientes valores: lado izquierdo, grado 1 (2.30 %) con 3 dientes; grado 2, 64 dientes (49.23 %); grado 3 (42.30 %) 55 dientes; grado 4 (0.76%) y un diente. El grado 5 no fue observado.

Lado derecho: código 1 (1.57 %) con 2 dientes; código 2 (54.33 %) y 69 dientes; código 3, 46 dientes (36.22 %); código 4 (0.78 %) con 1 diente.

La suma total de estos dientes, fue de 720, y de 334.61 la suma de las prevalencias.

La comparación se realiza con los caninos y primeros premolares inferiores.

Canino izquierdo: grado 1 y un 1.149 % y dos dientes; grado 2 (46.55 %) con 81 dientes, grado 3, 35.63 % con 62 dientes. No se encontraron dientes con grados 4 y 5.

Canino derecho: grado 1 y un 1.79 % y tres dientes; grado 2 (42.51 %) con 71 dientes, grado 3, 35.92 % con 60 dientes. No se encontró el grado 4, pero sí un grado 5 con un diente, y 0.59 %.



Los primeros premolares, arrojaron los siguientes resultados: lado izquierdo, código 1, (2.67 %) 5 dientes; código 2 (48.12 %) 90 dientes; código 3, 74 dientes (39.57 %); código 4, con 2 dientes, 1.070 %. El código 5 no se reportó.

Lado derecho: código 1, (1.06 %) 2 dientes; código 2 (50.53 %) 95 dientes; código 3, 75 dientes (39.89 %); código 4, con 1 diente, 0.53 %. El código 5 no se encontró.

La suma de las prevalencias de estos dientes fue de: 347.57, y 624 dientes.

Estos dientes fueron tomados como un rango representativo, ya que los laterales y segundos premolares inferiores, erupcionan dentro de los 6 a los 9 años de edad, los caninos y primeros premolares, lo hacen dentro de los 9 a los 12 años.

Esta medida, fue tomada, basados en las tablas de erupción dentaria, de los dientes permanentes, y aunque se tiene el conocimiento que varían, es interesante, establecer si dentro de estos tiempos, existe alguna influencia sobre el efecto deletéreo del flúor.

La hipótesis entonces, fue comprobada, aún cuando existe una marcada diferencia entre el número de dientes que fueron revisados. La suma de los porcentajes de los incisivos laterales y de los segundos premolares inferiores, fue igual a 334.61 % y la suma de los porcentajes en los primeros premolares y caninos, fue igual a 347.57 %.



Ya que se tomó el porcentaje mayor de acuerdo a cada diente, este fluctuó entre 4 y 5, exceptuando dos dientes con grado 3, y aunque son realmente porcentajes mínimos, es posible asegurar que existen casos con fluorosis moderada y severa.

Es importante, el que, en estudios posteriores, se puedan llegar a determinar las causas o los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos estos niños y que están causando este trastorno.



Anexo 1
**UNIVERSIDAD NACIONAL
 AUTÓNOMA DE MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

“Escuela Primaria Ignacio Manuel Altamirano”.

Nombre: _____

Edad: _____ años _____ meses. Sexo: _____ Grupo: _____ Fecha: _____

Fluorosis Dental. Índice de Dean.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

17 16 15 14 13 12 11 21 22 23 24 25 26 27

47 46 45 44 43 42 41 31 32 33 34 35 36 3

Código

0	1	2	3	4	5

No. De dientes

--

Frecuencia

0	1	2	3	4	5

Frecuencia/Diente

--

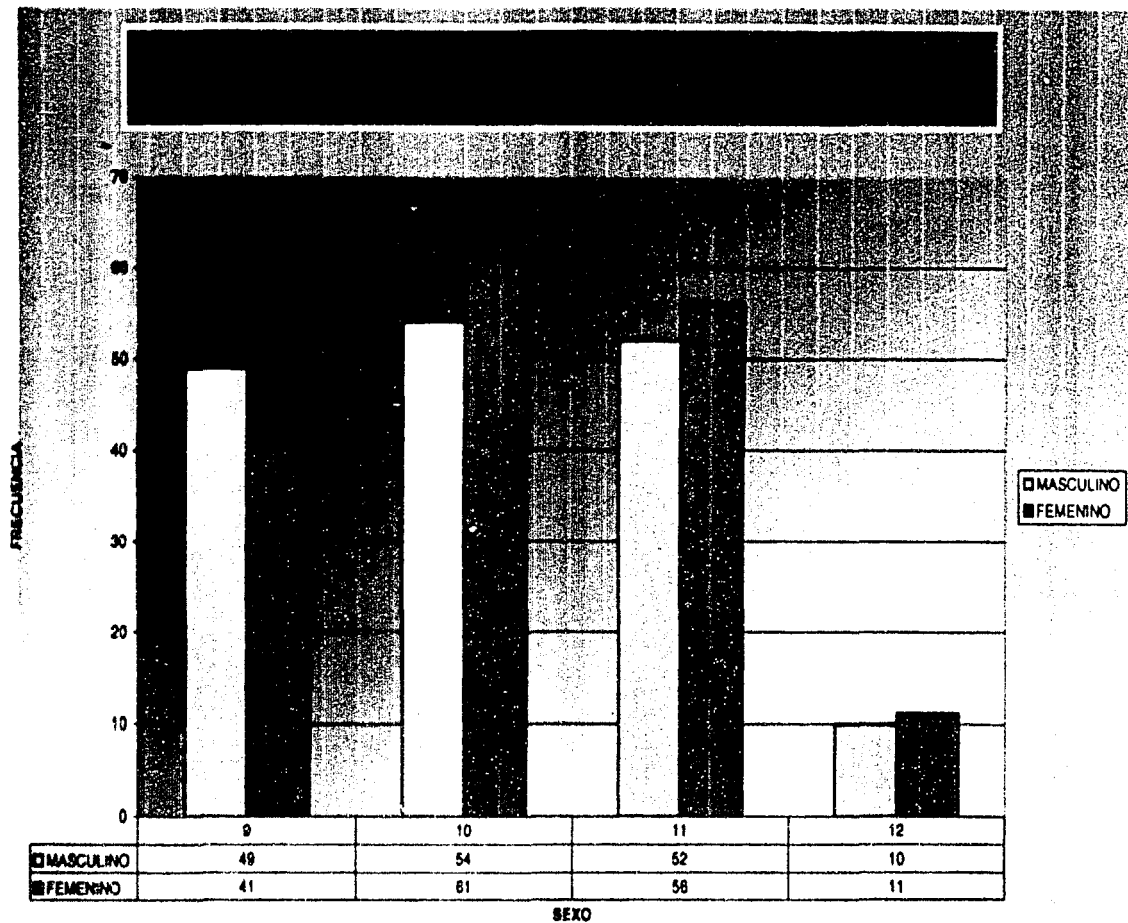
Resultados

Anexo 2

Población infantil de la escuela primaria "Ignacio Manuel Altamirano" por edad y sexo

EDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
9	49	41	90
10	54	61	115
11	52	56	108
12	10	11	21
TOTAL	165	169	334

FUENTE: DIRECTA



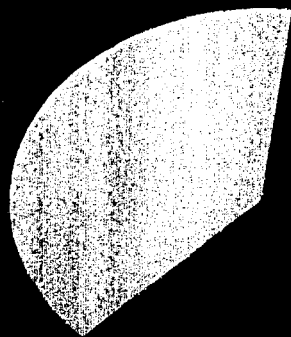
SEXO

Anexo 3.

Prevalencia de fluorosis dental (Índice de Dean) en la población infantil de la escuela "Ignacio Manuel Altamirano"

CÓDIGO/GRADO DE FLUOROSIS	FRECUENCIA (NÚMERO DE DIENTES)	PORCENTAJE
0 / NORMAL	828	14%
1 / DUDOSO	158	2.66%
2 / MUY LEVE	2557	43%
3 / LEVE	2339	39.38%
4 / MODERADA	43	0.72%
5 / SEVERA	14	0.24%
TOTAL DE DIENTES EXAMINADOS	5939	100%

FUENTE: DIRECTA



■ 0/ NORMAL

■ 3/LEVE

■ 1/DUDOSO

■ 4/MODERADA

■ 2/MUY LEVE

■ 5/SEVERA

ANEXO 4. PORCENTAJE DE LA ARCADA SUPERIOR. ÍNDICE DE DEAN. POBLACIÓN INFANTIL DE LA ESCUELA PRIMARIA "IGNACIO MANUEL ALTAMIRANO"

CÓDIGO/ DIENTE	0		1		2		3		4		5		TOTALES
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	
17	8	0.28			27	0.942	16	0.558					51
16	25	0.87	8	0.279	139	4.848	150	5.232	5	0.174	2	0.070	329
15	5	0.17	1	0.035	52	1.814	54	1.884					112
14	8	0.28	3	0.105	90	3.139	89	3.104	1	0.034			191
13	15	0.52	3	0.105	60	2.093	34	1.186	1	0.034			113
12	29	1.01	7	0.244	134	4.674	141	4.918	2	0.069			313
11	39	1.36	16	0.558	83	2.895	189	6.592	4	0.139			331
21	39	1.36	12	0.419	85	2.965	191	6.662	3	0.104	2	0.070	332
22	22	0.77	4	0.140	127	4.430	153	5.337	2	0.069	1	0.035	309
23	13	0.45	4	0.140	51	1.779	43	1.500	2	0.069			113
24	7	0.24			90	3.139	86	3.000	2	0.069	1	0.035	186
25	4	0.14			49	1.709	54	1.884	1	0.034	3	0.105	111
26	26	0.91	2	0.070	136	4.744	160	5.581	6	0.209	1	0.035	331
27	8	0.28			20	0.698	17	0.593					45
(%) POR ARCADA		8.65		2.093		39.867		48.029		1.011		0.349	
TOTAL DE DIENTES	248		60		1143		1377		29		10		2867

FUENTE: DIRECTA



■ CODIGO 0

■ CODIGO 1

■ CODIGO2

■ CODIGO3

CODIGO4

■ CODIGO5

ANEXO 5. PORCENTAJE DE LA ARCADA INFERIOR. ÍNDICE DE DEAN. POBLACIÓN INFANTIL DE LA ESCUELA PRIMARIA "IGNACIO MANUEL ALTAMIRANO"

CÓDIGO/ DIENTE	0		1		2		3		4		5		TOTAL DIENTES
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	
37	10	0.326			30	0.977	27	0.879					67
36	47	1.530	8	0.260	151	4.915	116	3.776	3	0.098	1	0.033	326
35	7	0.228	3	0.098	64	2.083	55	1.790	1	0.033			130
34	16	0.521	5	0.163	90	2.930	74	2.409	2	0.065			187
33	29	0.944	2	0.065	81	2.637	62	2.018					174
32	85	2.767	12	0.391	154	5.013	75	2.441					326
31	94	3.060	19	0.618	141	4.590	73	2.376			1	0.033	328
41	93	3.027	21	0.684	140	4.557	75	2.441			1	0.033	330
42	87	2.832	15	0.488	154	5.013	68	2.214	1	0.033			325
43	32	1.042	3	0.098	71	2.311	60	1.953			1	0.033	167
44	15	0.480	2	0.065	95	3.092	75	2.441	1	0.033			180
45	9	0.293	2	0.065	69	2.246	46	1.497	1	0.033			127
46	49	1.595	6	0.195	141	4.590	125	4.069	5	0.163			326
47	7	0.228			33	1.074	31	1.009		0.000			71
(%) POR ARCADA		18.555		3.190		46.029		31.315		0.456		0.130	
TOTAL DE DIENTES	580		98		1414		962		14		4		3072

FUENTE: DIRECTA.

■ CODIGO 0

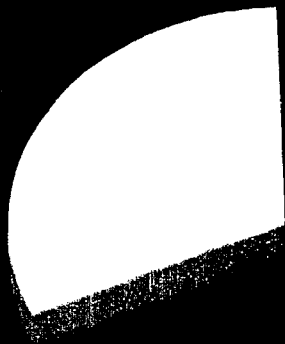
■ CODIGO 1

■ CODIGO 2

CODIGO 3

■ CODIGO 4

■ CODIGO 5



ANEXO 6. PORCENTAJE POR DIENTE (DEAN). ARCADA SUPERIOR. POBLACIÓN INFANTIL DE LA ESCUELA PRIMARIA "IGNACIO MANUEL ALTAMIRANO"

CÓDIGO/ DIENTE	0		1		2		3		4		5		TOTALES
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	
17	8	15.69			27	52.941	16	31.373					51
16	25	7.60	8	2.432	139	42.249	150	45.593	5	1.520	2	0.608	329
15	5	4.46	1	0.893	52	46.429	54	48.214					112
14	8	4.19	3	1.571	90	47.120	89	46.597	1	0.524			191
13	15	13.27	3	2.655	60	53.097	34	30.088	1	0.885			113
12	29	9.27	7	2.236	134	42.812	141	45.048	2	0.639			313
11	39	11.78	16	4.834	83	25.076	189	57.100	4	1.208			331
21	39	11.75	12	3.614	85	25.602	191	57.530	3	0.904	2	0.602	332
22	22	7.12	4	1.294	127	41.100	153	49.515	2	0.647	1	0.324	309
23	13	11.50	4	3.540	51	45.133	43	38.053	2	1.770			113
24	7	3.76			90	48.387	86	46.237	2	1.075	1	0.538	186
25	4	3.60			49	44.144	54	48.649	1	0.901	3	2.703	111
26	26	7.85	2	0.604	136	41.088	160	48.338	6	1.813	1	0.302	331
27	8	17.78			20	44.444	17	37.778					45
TOTAL DE DIENTES	248		60		1143		1377		29		10		2867

FUENTE: DIRECTA.

**PORCENTAJE POR DIENTE. INDICE DE DEAN. ARCADA
SUPERIOR. POBLACIÓN INFANTIL DE LA ESCUELA PRIMARIA
"IGNACIO MANUEL ALTAMIRANO"**

■ CÓDIGO 0

■ CÓDIGO 1

■ CÓDIGO 2

■ CÓDIGO 3

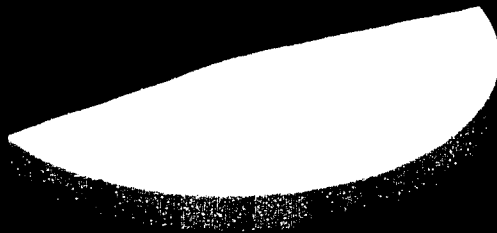
■ CÓDIGO 4

■ CÓDIGO 5

ANEXO 7. PORCENTAJE POR DIENTE (DEAN). ARCADIA INFERIOR. POBLACIÓN INFANTIL DE LA ESCUELA PRIMARIA "IGNACIO MANUEL ALTAMIRANO"

CÓDIGO/ DIENTE	0			1			2			3			4			5			TOTAL DIENTES
	No	%	%	No	%	%	No	%	%	No	%	%	No	%	%	No	%	%	
37	10	14.925			30	44.776	27	40.299											67
38	47	14.417	8	2.454	151	46.319	116	35.583	3	0.920	1	0.307							326
35	7	5.385	3	2.308	64	49.231	55	42.308	1	0.769									130
34	16	8.556	5	2.674	90	48.128	74	39.572	2	1.070									187
33	29	16.667	2	1.149	81	46.552	62	35.632											174
32	85	26.074	12	3.681	154	47.239	75	23.006											326
31	94	28.659	19	5.793	141	42.988	73	22.256			1	0.305							328
41	93	28.182	21	6.364	140	42.424	75	22.727			1	0.303							330
42	87	26.769	15	4.615	154	47.385	68	20.923	1	0.308									325
43	32	19.162	3	1.796	71	42.515	60	35.928			1	0.599							167
44	15	7.979	2	1.064	95	50.532	75	39.894	1	0.532									188
45	9	7.087	2	1.575	69	54.331	46	36.220	1	0.787									127
46	49	15.031	6	1.840	141	43.252	125	38.344	5	1.534									326
47	7	9.859			33	46.479	31	43.662											71
TOTAL DE DIENTES	580		98		1414		962		14		4								3072

FUENTE: DIRECTA



■ CÓDIGO 0

■ CÓDIGO 1

CÓDIGO 2

■ CÓDIGO 3

■ CÓDIGO 4

■ CÓDIGO 5

ANEXO 8. PREVALENCIA DE LOS INCISIVOS LATERALES Y SEGUNDOS PREMOLARES INFERIORES. POBLACIÓN INFANTIL DE LA ESCUELA PRIMARIA "IGNACIO MANUEL ALTAMIRANO"

DIENTE	CÓDIGO 1	%	CÓDIGO 2	%	CÓDIGO 3	%	CÓDIGO 4	%	TOTAL DE DIENTES
32	12	3.68	154	47.23	75	23			241
42	15	4.61	154	47.38	68	20.92	1	0.30	238
35	3	2.30	64	49.23	55	42.30	1	0.76	123
45	2	1.57	69	54.33	46	36.22	1	0.78	118
TOTAL	32	12.16	441	198.17	244	122.44	3	1.84	720

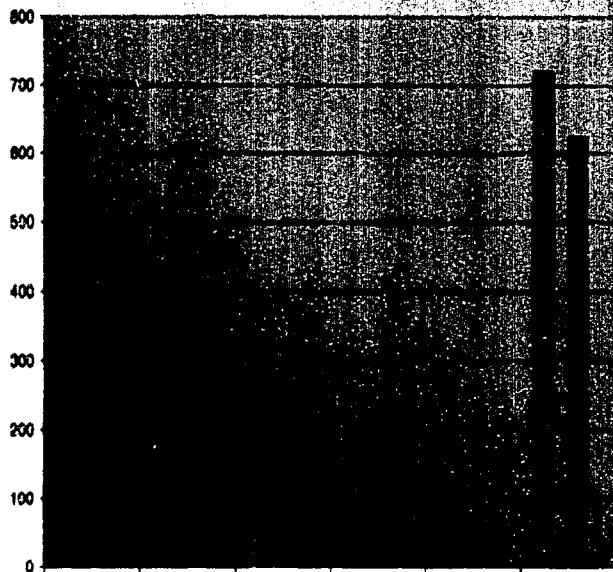
PREVALENCIA DE LOS CANINOS INFERIORES Y LOS PRIMEROS PREMOLARES INFERIORES. POBLACIÓN INFANTIL DE LA ESCUELA PRIMARIA "IGNACIO MANUEL ALTAMIRANO"

DIENTE	CÓDIGO 1	%	CÓDIGO 2	%	CÓDIGO 3	%	CÓDIGO 4	%	CÓDIGO 5	%	TOTAL
33	2	1.14	81	46.55	62	35.63					145
43	3	1.79	71	42.51	60	35.92		1	0.599		134
34	5	2.67	90	48.12	74	39.57	2	1.07			171
44	2	1.06	95	50.53	75	39.89	1	0.53			173
TOTAL	12	6.66	337	187.71	271	151.01	3	1.6	1	0.599	623

FUENTE: DIRECTA

PREVALENCIA DE LOS DIENTES 32,42,35,45 Y 33,43,34,44

FRECUENCIA



- TOTAL DIENTES
- PORCENTAJE DIENTES 32,42,35,45
- TOTAL DIENTES
- PORCENTAJE DIENTES 33,43,34,44

	CÓDIGO 1	CÓDIGO 2	CÓDIGO 3	CÓDIGO 4	CÓDIGO 5	TOTAL DE DIENTES
■ TOTAL DIENTES	32	441	244	3		720
■ PORCENTAJE DIENTES 32,42,35,45	12.16%	198.17%	122.44%	1.84%		334.61%
■ TOTAL DIENTES	12	337	271	3	1	624
□ PORCENTAJE DIENTES 33,43,34,44	6.66%	187.71%	151.01%	1.60%	0.80%	347.58%

CÓDIGO



Conclusiones

Es posible concluir, que en la población escolar del Estado de México, específicamente en Ciudad Nezahualcóyotl, la presencia de fluorosis dental es una realidad y aunque las causas específicas de la prevalencia y severidad encontrada, no son del todo claras, da la pauta para posteriores estudios que lleguen a su determinación.

En la escuela primaria "Ignacio Manuel Altamirano", los rangos en los que prevalece el grado de fluorosis dental, se encuentran entre el 2 y el 3, consideradas de muy leve a leve.

Dentro de los criterios en los que clínicamente se observan manchas blanquecinas que abarcan desde un 25 a un 50% del diente. No podría llegar a considerarse como un problema estético o funcional.

Pero sí se deben estimar los factores de riesgo para fluorosis dental, ya que la afinidad del flúor por los tejidos calcificados, determina su retención, persistente y acumulativa en el hueso, tomando en cuenta que el 95% del fluoruro que es retenido en el organismo, se deposita en este, siendo mayor en los organismos en crecimiento. En este caso, en la población infantil.

Por otra parte, dado que se considera que la fluorosis dental, tiene una etiología multifactorial, no se tiene la certeza del porqué la prevalencia varía en la misma zona geográfica, la población en general está expuesta a los factores de riesgo, con los fluoruros ocultos, pues este ión está presente en el agua y en cualquier alimento que por sí mismo lo contenga, o en la preparación de estos con agua fluorada, también los refrescos de cola, la sal,



etc., contribuyen en poca o mucha medida a incrementar los porcentajes de ingestión de fluoruros.

Se considera que la absorción total recomendada de flúor para el ser humano, es de 1.5 a 2.5 mg/día, y sin embargo, el ión se consume en pequeñas cantidades en la alimentación diaria, además de la porción incluida en el agua de consumo, en la cual, la concentración aumenta si esta es hervida.

Además, con la implementación de programas en las escuelas, para el combate de la caries dental, medida profiláctica de gran utilidad, se contribuye, en cierta medida, al aumento de la concentración de flúor en el organismo, aunque no debe considerarse como el único factor de riesgo para fluorosis, pues se sabe que la distribución de flúor en el esmalte, tiene lugar, antes de la erupción de los dientes en la boca, después de esta, la captación es lenta y superficial.

Si se toma en cuenta que la población infantil de las escuelas primarias, se encuentra en pleno periodo de exfoliación y erupción dentaria, la aplicación tópica de flúor, sin duda, les beneficia, pero debería ser solamente para quienes presentan índices altos de caries, los cuales determinen que es necesaria.

Sería recomendable realizar una estimación total de la cantidad de flúor que es consumida diariamente por la población de las diferentes zonas de la República Mexicana, y, en particular, del lugar objeto de estudio de la presente investigación, Ciudad Nezahualcóyotl, para de ser posible, determinar la etiología de este trastorno.



Bibliografía

1. **Herazo, A. B.**, (1988). Fluoruros. Ed. Monserrate LTDA, Colombia.
2. **Whitford, G. M.**, The physiological and toxicological characteristics of fluoride J Dent Res 1990;69(Spec Iss):539-549.
3. **Williams R. A.D., Elliot J.C.**, Bioquímica dental básica y aplicada. (1990). Ed. El Manual Moderno. México.
4. **Ismail, A. I.**, Fluoride supplements: current effectiveness, side effects and recommendations. Community Dent Oral Epidemiol. 1994, 22:164-172.
5. **Ortiz Ruiz, Patricio.** (1990). Efectos deletéreos de la administración oral de flúor. Departamento de Medicina Interna. Facultad de Medicina. Universidad de Concepción. <http://www.udec.cl/~ofem/remedica/VOL2/fluor/fluor.htm>
6. **Loyola-Rodríguez, J. P., y cols.**, Bebidas embotelladas como fuentes adicionales de exposición a flúor. Salud Pública Mex 1998;40:438-441.
7. **Iruretagoyena, M.**, Los logros en la Salud Pública, 1900-1999: en la fluoración del agua de consumo para prevenir la caries dental. Informe de la División de Salud Oral. Centro Nacional para la prevención de la Enfermedad Crónica y Promoción de Salud, CDC. 2001.



8. **Martínez, S. H., y cols.** Flúor en sal de mesa. Consumo familiar e individual de sal de mesa en el Estado de México. *Salud Pública de México*. Noviembre-Diciembre de 1993. Vol 35, No. 6.
9. **La Salud Pública Divulga.** Estudios patológicos en hombre después de la ingestión prolongada del fluoruro en agua potable. *Estudio de Seguridad*. 73:721-723, 1998.
10. **María, I. R., y cols.** Investigación sobre Esmalte Moteado en niños de la Comunidad de Fraile Muerto (Dpto de Cerro Largo). Ministerio de Salud Pública. Comisión Honoraria de Salud Bucal República Oriental del Uruguay, 1995. <http://www.odon.edu.uy/esmo.htm>
11. **Carlos, P. A., Wey, Ben-Hur.,** Análisis of three Dental Fluorosis Indexes Used in Epidemiologic Trials. *Braz Dent J* (1999) 10 (1): 1-60 ISSN 0103-6440.
12. **Nelson A. E., Vicridge C. , Suckling** (1989). Proton microprobe determination of fluoride profile in the enamel and dentine of erupting incisor from sheep given low and high daily doses of fluoride. *Arch. Oral Biol.* No. 34. Vol. 6: 419-429.
13. **Suckling G., Thurley D., Nelson D.,** (1988). The macroscopic and scanning electron-microscopic appearance and microhardness in the enamel organ of erupting sheep incisors resulting from a-prolonged. Low daily 12 of fluoride. *Arch Oral Biology*. No.33. Vol 5. Pag 361-373.



14. **Sukling G., Nelson D., Patel J., (1989)** Macroscopic and the scanning electron microscopic appearance and hardness values of development defects in human permanent tooth enamel. *Revista ADV. Dent. Res.* No.3. Vol 2. Pag. 219-233.
15. **Ekstrand J., Fejerskov O., Silverstone M. (1988)**. Fluorosis of teeth and bone. In: Ekstrand J., Fejerskov O., Silverstone M. Eds. *Fluoride in Dentistry*. 199.
16. **Diario De La Asociación Dental Canadiense**. Fluoruro. Agente contaminador protegido o panacea?. 3/93. p. 273.
17. **About Fluorosis: Global scenario. 1999.**
<http://education.vsnl.com/fluorosis/global.html>
18. **About Fluorosis: National Prevalence (India). 1999.**
<http://education.vsnl.com/fluorosis/national.htm>.
19. **SIVIGILA. OFICINA DE EPIDEMIOLOGÍA. MINISTERIO DE SALUD. III Estudio Nacional de Salud Bucal- ENSAB III. Informe Ejecutivo Semanal No.8 del 2000. Bogotá, Colombia.**
20. **Grijalva-Haro, M. I., y cols.** Fluoride intake and excretion among children in Hermosillo, Sonora, Mexico. *Salud Pública Mex* 2001; 43:127-134.
21. **Hernández, R. D., León, R. M. del R.** Incidencia de fluorosis dental en la población escolar urbana del Estado de Guanajuato, México. *Rev Mex de ADM* 1998: Volumen 55 (5): 235-241.



22. Loyola, R. J. P., y cols., Dental fluorosis in primary dentition in an endemic hydrofluorosis area. *Salud Pública Mex.* 2000; 42:194-200.
23. Galicia, S. A., y cols., Concentración de Flúor en las bebidas carbonatadas de mayor consumo de la Ciudad de México. Informe. CONACyT no. 27615-M.
24. Trejo, V. R., y Bonilla, P.A., Exposición a fluoruros del agua potable en la ciudad de Aguascalientes, México. *Rev. Panam. Salud Pública / Pan Am J Public Health* 10(2), 2001.
25. Juárez, L. L., y cols., Prevalencia de fluorosis en escolares de Iztapalapa en la ciudad de México. División de Estudios de Posgrado e Investigación, Facultad de Odontología., UNAM. Informe 1998.
26. Alcauter. Z. A., (2000). Prevalencia de fluorosis dental en escolares de 9 a 12 años, de dos escuelas públicas de Ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México, 1998.
27. Municipio De Nezahualcoyotl. Localización. Estado de México, Resultados Definitivos, Tabulados Básicos, XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Tomo III, INEGI, 1991. <http://www.edomexico.gob.mx/se/nezadiag.htm>
28. CONABIO. Estado de México. Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/biodiversidad/mex.htm>



29. Municipio De Nezahualcóyotl. Datos oficiales. IGECEM (Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Gobierno del Estado de México). <http://www.edomexico.gob.mx/newweb/Gobierno%20en%20internet/PAGMUN/62.htm>
30. **De La Cruz, D.**, El consumo óptimo de Fluoruros, previene la Caries: su exceso produce fluorosis. Unidad Universitaria de Investigación en Cariología. Boletín UNAM- DGCS-270. 2001
31. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Estado de México. Información por Entidad Federativa. <http://www.inegi.gob.mx/entidades/espanol/fedomex.html>
32. **Rubio, J. M., y cols.**, Criterios mínimos de los estudios epidemiológicos de salud dental en escolares. Revista Española de Salud Pública. 1998.
33. **Varela, C. P., y cols.**, Salud dental de una población escolar de Lugo en el año 2000. Aten Primaria 2001; 16: 417-22.