



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL
EN ESCOLARES DE 6 A 8 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 :

ESMERALDA CRUZ AVILA

Concepción Ramírez Soberón
DIRECTORA: C.D. MARÍA CONCEPCIÓN RAMÍREZ SOBERÓN
ASESORES: C. D. MARÍA ISABEL DE JESÚS HERRERA
C. D. ALFONSO BUSTAMANTE BÁCAME



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.



A mis padres

*Un agradecimiento muy especial
por el apoyo brindado durante
todos estos años,
por sus cuidados y consejos.*

*Gracias a ustedes
he logrado salir adelante.*





A mi hermano

*Gracias por estar a mi lado
en todo momento,
y por el apoyo incondicional
que siempre me has brindado.*





*A mi directora
y asesores*

C.D. MARÍA CONCEPCIÓN RAMÍREZ SOBERÓN
C.D. MARÍA ISABEL DE JESÚS HERRERA
C.D. ALFONSO BUSTAMANTE BÁCAME
C.D. ANDRÉS ALCAUTER ZAVALA

GRACIAS A CADA UNO DE ELLOS
POR SU APOYO Y COLABORACIÓN
EN LA REALIZACIÓN DE ESTE TRABAJO.





INTRODUCCIÓN

Dada la gran prevalencia de caries que existe en nuestro país, su control es un objetivo importante y hasta el momento el agente preventivo más eficaz ha sido el flúor.

Sin embargo, a través de la historia y de numerosos estudios se ha demostrado que el flúor además de tener efectos benéficos puede producir efectos deletéreos sobre los dientes y otras partes del cuerpo. ⁽²⁾

El flúor en dosis adecuadas ayuda a la prevención de la caries pero a dosis elevadas durante largos periodos de tiempo puede producir fluorosis dental, la cual es conocida como una hipomineralización del esmalte que se presenta en los niños que reciben dosis excesivas de fluoruros durante el desarrollo de sus órganos dentarios, provocando la aparición de manchas blanquecinas o marrón, hasta la destrucción del diente en los casos más graves. Sin embargo, la fluorosis es poco difundida y por lo tanto difícilmente diagnosticada en el consultorio dental.

Es por ello que esta investigación se realizó con el fin de dar a conocer un poco más acerca de la fluorosis y aportar las bases para realizar un diagnóstico adecuado a través del índice de Dean.



Aunque se han propuesto diferentes clasificaciones de fluorosis, en la actualidad permanecen los criterios de Dean por ser uno de los más conocidos a nivel mundial.

Por todo esto, es importante conocer la prevalencia de fluorosis dental que existe en nuestro país a fin de detectar la magnitud del problema a nivel nacional ya que en México la fluorosis dental se ha considerado como un problema endémico sólo en algunos estados de la República, en los que existe un alto contenido de flúor que puede estar presente en el agua o concentrado en otras fuentes de consumo.



ÍNDICE

Introducción	
Capítulo 1: Marco Teórico.....	1
Capítulo 2: Antecedentes.....	46
Capítulo 3: Elaboración de documento científico	
3.1 Planteamiento del problema.....	58
3.2 Justificación.....	59
3.3 Hipótesis.....	60
3.4 Objetivos.....	61
Capítulo 4: Metodología	
4.1 Diseño de la investigación.....	62
4.2 Criterios de inclusión.....	63
4.3 Criterios de exclusión.....	63
4.4 Variables.....	64
4.5 Recursos.....	64
4.6 Procedimiento.....	66



Capítulo 5: Resultados

5.1 Análisis y discusión de resultados.....	68
5.2 Cronograma de actividades.....	86
5.3 Conclusiones.....	87
Bibliografía.....	89
Anexo.....	97



CAPITULO 1: MARCO TEÓRICO

FLÚOR

DEFINICIÓN

Es un elemento simple perteneciente 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 2° período.

Símbolo: Es 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: 18.9984 u.m.a.

Número Masa: 19.

Número atómico: +9.

Punto de fusión: -219.61°C.

Punto de ebullición: -188.13°C



HISTORIA DEL FLÚOR

En 1529 el minero alemán JORGE AGRÍCOLA (1490-1555) descubrió los usos de cierto mineral para la fundición de otros minerales. El mismo se fundía fácilmente y, cuando era añadido a la mena que se fundía en un horno, la hacía derretirse con mayor facilidad, aportando así un valioso ahorro de combustión y energía.

Agrícola llamó a ese mineral fluores, derivada de la palabra latín fluere, que significa fluir, porque se licuaba y fluía fácilmente. En años posteriores llegó a llamarse Fluorspar (espato-flúor), dado que spar es un antiguo vocablo alemán empleado para designar un mineral; un nombre todavía más moderno es fluorita, dado que ita es ahora el convencional para designar un mineral.

El descubrimiento del flúor se debe a MARGGRAF en 1768.

El químico sueco KARL WILHELM SCHEELE (1741-1786) fue el primero en estudiar el vapor de la fluorita acidificado con cierto detalle, en 1771. Fue capaz de demostrar que el vapor era un ácido y lo llamó ácido fluórico. En consecuencia se le considera como el descubridor de esta sustancia.

FERDINAND FREDERIC HENRI MOISSAN, químico francés, el 26 de junio de 1886 obtuvo un pálido gas de color amarillo verdoso, logrando así aislar el flúor. Murió víctima de enfermedades producidas por frecuentes episodios de intoxicaciones con fluoruros.

En 1920 el flúor era conocido como formando compuestos con cada elemento de la lista, excepto los gases nobles y el oxígeno.



En 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.

Estado natural

Apartando las pequeñas cantidades de flúor gaseoso que hoy se fabrica, la mayor parte del flúor existente tanto en la industria como en la naturaleza se encuentra combinada en forma de fluoruros.

El flúor ocupa el decimoséptimo lugar, por orden de abundancia, entre los principales elementos de la corteza terrestre. En consecuencia se encuentran grandes cantidades de fluoruros en el agua de mar, en el agua potable, en los yacimientos minerales de espatoflúor, criolita y fluorapatita y en el polvo superficial que se encuentra en las inmediaciones de algunos de estos yacimientos.

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

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. Los fluoruros por lo general, se encuentran en forma de fluorita, fluoruro de calcio o espatoflúor, tres nombres distintos para un solo compuesto, mineral que puede contener hasta un 49% de fluoruro y así mismo dar concentraciones muy elevadas de flúor en los terrenos rocosos.



Aguas

Dulces

Cuando el agua contiene fluoruros el elemento flúor se encuentra en forma de ión (F⁻) El contenido de fluoruros en el agua depende de la existencia de contaminantes atmosféricos o de la presencia de minerales fluorurados en las fuentes naturales.

La mayor o menor cantidad depende de la porosidad de las rocas y suelos en donde corre el agua, de la realidad de la corriente, la temperatura a la que se produce la interacción entre el agua y las rocas, la concentración de iones H⁺ y Ca⁺ en el agua. 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

El contenido de flúor en alimentos vegetales y animales tiene una gran importancia, ya que al sumarlo al ingerido con el agua o con los tópicos en dentífricos pueden beneficiar o perjudicar a la persona que lo consume. La presencia del flúor en casi todos los alimentos que consume el hombre indica la importancia de dicho elemento para la vida del mismo. Prácticamente, es casi imposible que la dieta normal, alimenticia de cualquier persona, en cualquier lugar del mundo, esté exenta de un mínimo contenido de flúor. Esta situación hace sumamente difícil el evaluar la trascendencia del flúor en los procesos de crecimiento, desarrollo y todos los demás procesos fisiológicos del cuerpo humano.



El contenido de flúor en los alimentos depende del terreno donde se cosechen; si éste es rico en fluoruros tendrá alto porcentaje y si es pobre serán bajos. ⁽¹⁾

Vegetales

Naranja.....	0.17-0.07 ppm.
Limón.....	0.02-0.05 ppm.
Manzana.....	0.22-1.32 ppm.
Plátano.....	0.23 ppm.
Mango.....	0.18 ppm.
Papaya.....	0.15 ppm.
Melón.....	0.20 ppm.
Fresa.....	0.18 ppm.
Sandía.....	0.111 ppm.
Té.....	.97 ppm.
Maíz.....	0.1-0.6 ppm.
Trigo.....	0.2-4.0 ppm.
Arroz.....	0.1-0.6 ppm.
Coliflor.....	0.1-1.0 ppm.
Zanahoria.....	0.4 ppm.
Ajo.....	17.2 ppm.
Cebolla.....	0.6 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.
Ternero.....	0.9 ppm.
Hígado de res.....	5.2-5.8 ppm.
Riñones de res.....	6.9-10 ppm.



METABOLISMO DEL FLÚOR

Los diferentes aspectos que se considerarán a continuación van a determinar de una manera clara y objetiva las líneas adecuadas de la aplicación, en su vertiente benéfica, de los fluoruros que siguen la ideología de Paracelso cuando decía: "Todas las sustancias son venenos, no existe ninguna que no lo sea. La dosis diferencia un veneno de un remedio". Es decir, el efecto de un medicamento depende de su dosis. Los fluoruros tomados regularmente y a dosis de miligramos son beneficiosos en la prevención de la caries; sin embargo, a grandes dosis únicas producen efectos graves y/o letales, y a dosis elevadas durante largo tiempo producen efectos deletéreos sobre el esmalte y hueso.

ABSORCIÓN

Los fluoruros son absorbidos a través de las paredes del tracto gastrointestinal, pasan a la sangre y son distribuidos eventualmente por los otros fluidos del cuerpo y tejidos por difusión simple y directa.

Mientras que el flúor contenido en el agua potable se absorbe casi totalmente (95 -97%), la leche fluorada no permite una tasa de absorción tan elevada (60-70%) debido a que ésta se coagula en el estómago haciendo más lenta la difusión a través de la mucosa digestiva. En ausencia de estos inconvenientes, la absorción es tan rápida que, a los 30 minutos, el 59% de flúor ingerido ya se encuentra en el plasma, alcanzándose las mayores concentraciones dentro de la primera hora y recuperando los valores normales (0.01 a 0.02 ppm de flúor en plasma) en unas ocho horas.



Una vez absorbido el flúor aportado por las diferentes rutas de la ingesta – pulmones (fluidos y sólidos) y aparato digestivo, principalmente, dos mecanismos reducen la concentración de flúor en los fluidos circulantes del cuerpo:

1. Distribución en el esqueleto, dientes y tejidos blandos.
2. Excreción en la orina.

DISTRIBUCIÓN

La cantidad total de flúor que existe en el cuerpo humano es de alrededor de 2.6g. Como cifras de la distribución de la concentración de flúor en los fluidos del cuerpo, en los tejidos blandos y én las estructuras mineralizadas, y haciendo hincapié en estas últimas, donde se produce fundamentalmente la deposición de flúor se encuentran las siguientes:

- En huesos.....550 ppm
- Cartilago.....30 ppm.
- Dientes: Esmalte.....100 ppm.
Dentina.....300 ppm.
Cemento.....1000 ppm.
Pulpa.....680 ppm.
Placa bacteriana.....67 ppm.

La concentración de flúor en los dientes disminuye de la superficie del esmalte a la unión amelodentinaria, y se incrementa de dicha unión amelodentinaria a la pulpa. Los tejidos blandos contienen 1 ppm, con excepción de la aorta, que suele contener diez veces más, y la placenta. Los fluidos corporales contienen 0.1 ppm, y el 80-90% del flúor está unido a la albúmina en la sangre. La saliva contiene F^- en una proporción de 0.01-0.05 ppm.



Los factores que afectan la deposición del flúor se relacionan con parámetros biológicos muy concretos:

- Edad: Es sin duda un factor limitante. huesos y dientes se ven afectados en su capacidad de captación de fluoruros con la edad, por lo que se puede pensar que existen factores limitadores de la deposición con la evolución cronológica de los seres humanos.
- Dieta: Es un factor a tener muy en cuenta, ya que la ingestión de compuestos fluorados como el FNa, muy solubles, conduce a una completa absorción.
- Concentración del flúor cuando aumenta la vascularización .
- En la leche materna las concentraciones de flúor son muy bajas (0.2 ppm), incluso en el caso de que la madre ingiera compuestos fluorados. Estudios realizados en madres lactantes han demostrado que existe una transferencia limitada de flúor desde el plasma a la leche materna.
- La placenta ha sido considerada en algunos estudios como una barrera que impide el paso de flúor al feto, mientras que otras veces se le ha atribuido el papel de una membrana reguladora de las concentraciones fetales de este ión, especialmente cuando el nivel del flúor del plasma de la madre se incrementa súbitamente.



EXCRECIÓN

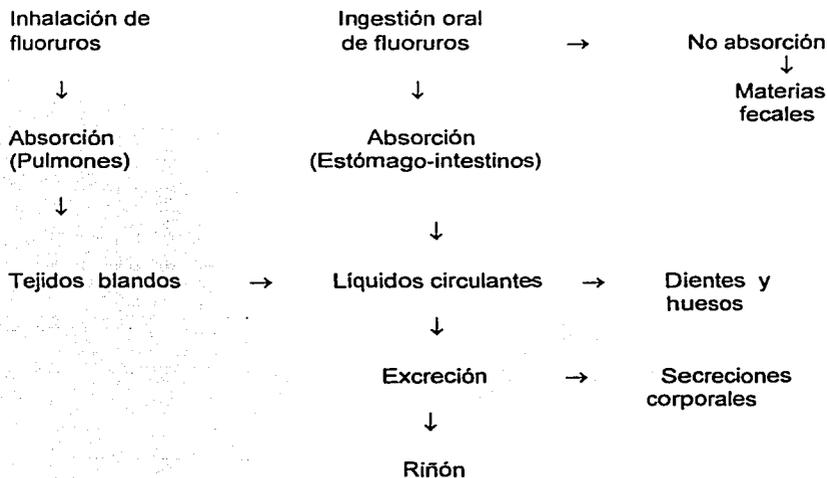
La excreción de los fluoruros se realiza por tres vías principales: la orina, las heces y la respiración, ya que una posible cuarta vía, la saliva, se traga y de hecho el fluoruro es reciclado.

No se pueden omitir algunos factores que van a influir de una manera determinante la excreción urinaria del ión flúor, tales como la cantidad total ingerida, la edad, las exposiciones previas a los fluoruros, el estado funcional renal, la cantidad de orina excretada y, sobre todo, el pH. El equilibrio entre el ión flúor (F^-) y el ácido fluorhídrico (FH) depende del pH. Cuando el fluido tubular tiene un pH bajo, el F^- se convierte en FH, e inversamente, si el fluido tubular aumenta el pH, se encuentra mayor cantidad de flúor en forma iónica. Entre los factores que pueden modificar el pH urinario, hay que considerar algo tan trascendente como la dieta, ya que una dieta vegetariana incrementa el pH en mayor magnitud que una dieta rica en carne.

El flúor eliminado por las heces corresponde a una pequeña fracción (10 a 15%) del flúor ingerido, que no ha podido ser absorbida por el intestino dada su forma insoluble. La eliminación por el sudor es muy pequeña y está sometida a grandes variaciones en función del clima y las condiciones individuales, por lo que no se considera en nuestro medio. En la saliva las concentraciones se sitúan en un 30% por debajo de las concentraciones plasmáticas, registrando escasas oscilaciones que son rápidamente neutralizadas, incluso después de la ingesta de suplementos dietéticos importantes, de ahí que se conceda escaso valor a su papel como vía de excreción del flúor. ⁽²⁾



Se puede resumir y presentar un esquema del proceso orgánico que se realiza en la ingestión de fluoruros. ⁽¹⁾



EL FLÚOR Y LA PREVENCIÓN DE LA CARIES

La primera mención que relaciona al flúor con la prevención de caries se encuentra en un trabajo de SIR JAMES CRICHTON presentado en 1892 en la reunión anual de la Asociación Dental Británica. ⁽³⁾

Dada la gran prevalencia de la caries a nivel mundial, su control ha sido y es un objetivo sanitario importante, que ha preocupado a los profesionales de la Odontología y de la Salud Pública durante generaciones. Hasta el momento,



el agente preventivo que ha demostrado ser el más potente en estudios de costo-efectividad además de ser inocuo y fácil de utilizar, ha sido el flúor en sus diversas formas de administración. De ellas, la más efectiva y eficiente es la fluoración de las aguas de bebida.

El flúor tiene una acción preventiva de caries a través del aumento de la resistencia del esmalte a la desmineralización y el incremento de la remineralización de las lesiones iniciales; sin embargo, este ión también tiene una acción específica antimicrobiana. El flúor actúa inhibiendo la enolasa, enzima necesaria en la glicólisis, lo cual resulta en una reducción en la producción de ácido por las bacterias cariogénicas, y también interfiere con el mecanismo de transporte de glucosa al interior de la célula bacteriana, impidiendo el adecuado aprovechamiento de la sacarosa por las bacterias. ⁽²⁾

EFFECTO DEL FLÚOR EN LA DESMINERALIZACIÓN Y REMINERALIZACIÓN DEL ESMALTE

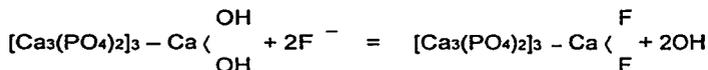
Cuando se produce un aporte de flúor a los fluidos que rodean al esmalte aumenta la concentración de este ión y se produce una *precipitación de sales de flúor* (F_2Ca) o un *crecimiento de cristales de fluorapatita* (FAP). Ambos procesos actúan consumiendo iones calcio y fosfato, con lo que la concentración de iones del medio disminuye y se provoca una disolución de la hidroxíapatita (HAP). Del proceso resulta una mayor riqueza del esmalte en cristales fluorados, ya que han disuelto cristales de HAP y se han formado cristales de FAP.

El flúor actúa por dos mecanismos distintos sobre *la desmineralización* del esmalte. Por una parte, si el esmalte contiene una proporción alta de FAP o de FHAP, será menos soluble en ácido que si contiene solamente HAP.



Por otro lado, una alta concentración de flúor en los fluidos orales hace más difícil que las apatitas del esmalte se disuelvan. Si se produce una desmineralización del esmalte por caída del pH, en presencia de flúor, los iones que difunden de la disolución de la HAP se combinan con el F^- y forman una capa superficial mineralizada de FAP o FHAP; se produce entonces una rápida *remineralización*. Además se origina una precipitación de sales de F_2Ca que, cuando el pH retorna a la normalidad, se disuelven liberando calcio y flúor, que formarán más FAP y FHAP: continuará así la *remineralización*.⁽²⁾

La reacción química que se produce para la incorporación de los fluoruros al diente es la siguiente:⁽¹⁾



EFEECTO DEL FLÚOR SOBRE LA PLACA BACTERIANA

La acción inhibitoria del flúor sobre el metabolismo bacteriano al parecer se ve aumentada a pH bajo. En condiciones ácidas, parte del flúor contenido por la placa se libera en forma ionizada F^- y se combina con los iones H^+ del medio, formando FH, el cual penetra a través de la membrana celular de las bacterias. Una vez dentro del citoplasma celular, el FH se disocia de nuevo en F^- y H^+ , acidifica el medio intracelular que de por sí es alcalino y cambia su potencial eléctrico, todo lo cual interfiere en funciones celulares como la entrada de iones K^+ y $PO_4H_2^-$, el transporte de glucosa y el metabolismo energético.



Toda la actividad celular queda disminuida, pero sobre todo se afecta el metabolismo de los hidratos de carbono, de tal manera que la producción de ácido por la célula y su actividad cariogénica quedan parcialmente inhibidas. Sin embargo, el efecto in vivo del flúor puede no ser exactamente similar a su efecto in vitro, ya que se ha comprobado que existe una adaptación por parte de los microorganismos a vivir y crecer a concentraciones elevadas de flúor. No obstante, se especula que la adaptación al flúor por parte de las bacterias orales puede a la vez comprometer el potencial cariogénico de éstas, ya que se ha visto que las células adaptadas tiene un ritmo de degradación de la sacarosa más bajo que aquellas que no se han sometido a la adaptación al flúor.

La presencia de flúor en la placa es capaz de reducir la acidificación del medio durante la fermentación de los azúcares. Esta reducción de la acidificación puede dar lugar a cambios ecológicos en la placa bacteriana, ya que la disminución de la acidez reduce la ventaja de los microorganismos acidúricos para desarrollarse en el medio con más facilidad que otros sin esta propiedad. De este modo la ventaja ecológica que podría tener el *Streptococo Mutans* para desarrollarse en un ambiente ácido logrado a través de la fermentación de los carbohidratos se pierde. Incluso si el *Streptococo Mutans* se adapta a vivir en un ambiente rico en flúor, esta adaptación le llevará a producir ácido a menor velocidad, por lo cual la caída del pH, tras la ingesta de azúcar será menor, y se mantendrá el cambio ecológico desfavorable para el desarrollo preferente de las bacterias cariogénicas. ⁽²⁾



EFFECTO DEL FLÚOR SOBRE LAS CARIES DE DENTINA Y CEMENTO

La dentina contiene altas concentraciones de flúor, sobre todo hacia su superficie externa y cerca de la pulpa dentaria, y debido a su gran porosidad capta el flúor muy fácilmente. Cuando se hacen aplicaciones de flúor tópico sobre la dentina, éste difunde a través de los túbulos dentinarios, lo cual da lugar a un aumento de la mineralización de la dentina peritubular. Habitualmente, la caries de dentina avanza primariamente a lo largo de los túbulos, y por ello un tratamiento de la dentina que incremente la resistencia de la zona peritubular dará lugar a una lentificación del proceso carioso dentinario.

Las aplicaciones de flúor en el cemento de las raíces dentales expuestas conduce a la formación de una capa de mineral de alta densidad sobre la zona tratada. Por otra parte, se ha demostrado que aquellos adultos que residen en zonas donde el agua está fluorada padecen menos caries radiculares que los que residen en zonas no fluorizadas, es decir, que el fluoruro administrado tópicamente o sistémicamente tiene un efecto cariostático sobre el cemento. Este punto adquiere una gran importancia en nuestros días, en los que la reducción de las caries del esmalte lleva a una conservación de los dientes hasta edades avanzadas en las que la alta prevalencia de afecciones periodontales, que suelen cursar con retracción gingival y exposición del cemento radicular, hace de la prevención de las caries del cemento de particular interés. ⁽²⁾



FLÚOR SISTÉMICO

FLUORACIÓN DEL AGUA

La prevención óptima de la caries se logra con niveles de 1.0 a 1.2 ppm de fluoruro en el agua, y con ellos la fluorosis es nula o insignificante. La mayoría de las aguas superficiales no suelen contener más de 0.1 ppm de flúor y las aguas profundas no suelen pasar de 10 ppm. La fuente de mayor entidad de consumo de flúor en la especie humana es sin duda el agua fluorada.

La adición en cantidades óptimas del ión fluoruro a las aguas de abastecimiento público, deficientes en dicho ión, es sin duda el procedimiento más sencillo, práctico, eficaz, conveniente y económico de promover la reducción de la incidencia de la caries dental, como medida de salud pública.

Dado que la cantidad de agua consumida varía con la sed, y ésta a su vez, depende de la temperatura, se ha establecido que la concentración óptima de fluoruro debe adaptarse a la temperatura predominante en la comunidad.⁽²⁾

A partir de 1957, el Comité de Expertos de la OMS propuso la fluoración regulada del agua como medida sanitaria eficaz para la prevención de la caries dental y estableció como concentración óptima de fluoruro de 1.0 a 1.2 ppm en zonas con clima templado y de 0.6 ppm en zonas de clima tropical.⁽⁵⁾



En América Latina, poco más del 10% de la población que cuenta con agua entubada recibe el beneficio de la fluoración, destacándose Paraguay y Chile y en menor proporción Panamá, Nicaragua y Brasil. ⁽³⁾

En México en la década de los sesenta, a propuesta del doctor Gabriel Biseca, entonces Director de Odontología de la Secretaría de Salubridad y Asistencia (actualmente Secretaría de Salud), se iniciaron tres proyectos piloto de fluoración del agua; Los Mochis, Sin., Veracruz, Ver., y Nonoalco – Tlatelolco, D. F.; desafortunadamente diversos factores contribuyeron a que la medida se suspendiera después de algunos años. ⁽³⁾

En relación con la concentración del fluoruro en el agua hay que hacer las indicaciones oportunas en cuanto a las dosis recomendadas de complemento de fluoruros para niños de acuerdo con la edad (ADA). Es obvio reseñar que la máxima protección se obtiene cuando los niños consumen agua fluorada desde su nacimiento.

Dosis de fluoruro recomendada (nivel de flúor en agua)

Edad	<0.3	0.3 – 0.7	>0.7(ppm)
0 - 2	0.25 mg	0	0
2 - 3	0.50 mg	0.25	0
3 - 12	1.00 mg	0.50	0

La fluoración del agua tiene las siguientes ventajas:

- Es un procedimiento altamente eficaz, ya que consigue una disminución del 50 – 70% de la caries dental.
- Eminentemente seguro.



- Toda la comunidad se beneficia del procedimiento, independientemente del nivel socioeconómico, educacional, motivación individual, o de la presencia o no del especialista.
- La salud bucodental mejora durante toda la vida, si el consumo de agua fluorada continúa.
- Produce sistemáticamente en los niños un esmalte más resistente, que obtiene una reducción de la caries de un 60%.
- Se reduce en un 70% la extracción de los primeros molares permanentes. ⁽²⁾

En México, la Norma Oficial publicada en 1995, establece como cantidad normativa de concentración de fluoruro en agua embotellada de 0.70 mg/l. (NOM-041-SSA1-1993). ⁽⁶⁾

En la Norma Oficial de 1933, se establece 0.70 – 1.0 mg/l (0.70 – 1.0 ppm) para el agua de uso y consumo humano públicos y privados. (NOM-012-SSA1-1993).

FLUORACIÓN DE LA SAL

En México se inició la fluoración de la sal en 1992 y es considerada como una alternativa para proveer cantidades adecuadas de flúor en aquellas comunidades que carecen de agua potable o que son abastecidas por un sinnúmero de fuentes y pozos, donde la fluoración del agua resulta impráctica. Es obvio que en las regiones en donde la cantidad es adecuada (1–1.5 ppm) o hay exceso de flúor (áreas de Zacatecas, Durango, San Luis Potosí, Jalisco y Chihuahua) en el agua de consumo sería necesario que las autoridades controlen que no se expenda sal fluorada. ⁽³⁾



La principal ventaja de la adición en la sal es que no requiere de un esfuerzo especial o de cuidados del público que la consume, ya que su ingestión es parte de la dieta normal y cotidiana. Después del agua, éste parece ser uno de los mejores vehículos para asegurar una ingestión adecuada de flúor y actualmente se están agregando 250 mg de flúor por Kg. En México, la fluoración de la sal está regida por la norma: NOM-040-SSA1-1993. ⁽⁷⁾

FLUORACIÓN DE LA LECHE

Dado que la leche, tanto humana como bovina contiene 0.03-0.05 ppm de flúor se pensó hace unos veinte años que sería benéfico adicionar artificialmente en esta última más flúor para obtener protección dental, ya que es un alimento que prácticamente todos los niños ingieren, por lo menos en los primeros años de vida. Estas investigaciones se realizaron principalmente en Suiza y en Estados Unidos y se confirmó que la adición de 2.2 mg de fluoruro de sodio (1ppm de F) a un litro de leche, administrado desde los 3 meses hasta los 6 años se traducía en disminución de caries, al comprobar que, a pesar del contenido de calcio en la leche y la formación de fluoruro de calcio insoluble, el ión flúor sí era asimilado en suficiente cantidad por el organismo.

La leche tiene eficacia probada, aunque es limitada en el caso del agua o de la sal y requiere de un gasto, esfuerzo y constancia mayores por parte de los padres o maestros. ⁽³⁾



FLÚOR TÓPICO

Los primeros estudios sobre el efecto cariostático del flúor de aplicación tópica datan de la década de los cuarenta. En un principio se usaron aplicaciones concretas de productos de alta concentración de flúor y gradualmente el interés se ha ido desplazando hacia el uso sistemático y frecuente de productos de baja concentración.

Durante largo tiempo, el uso de flúor aplicado tópicamente se consideró como un complemento a la acción de los fluoruros por vía sistémica, pues se creía que el efecto más importante del flúor era preeruptivo, sobre el diente en formación. Sin embargo, ya en 1957, Arnold llamó la atención sobre el efecto cariostático posteruptivo del agua fluorada, y actualmente se sabe que el efecto tópico de ésta es, en la práctica, superior a su efecto sistémico, porque se prolonga durante toda la vida del individuo que la consume.

FUNDAMENTOS DEL USO DE FLÚOR TÓPICO

Tras la erupción del diente, se produce una captación de flúor por el esmalte, a partir del flúor presente en la saliva. Esta acumulación posteruptiva de flúor en la superficie del esmalte se puede considerar como una continuación del proceso de maduración, y es una forma de defensa contra la caries.

El esmalte inmaduro es más poroso y adquiere flúor rápidamente por lo que está especialmente indicado el uso de fluoruros tópicos durante los primeros años tras la erupción de los dientes. También las lesiones de caries inicial, o mancha blanca, es porosa y acumula flúor a concentraciones más elevadas que el esmalte sano, por lo que las aplicaciones periódicas de flúor tópico llevarán a la acumulación de flúor por las zonas más vulnerables del esmalte.



GELES DE FLÚOR DE APLICACIÓN PROFESIONAL

La aplicación profesional de flúor tópico en forma de gel ha alcanzado gran difusión por su eficiencia y comodidad de uso. Estos geles contienen 1.23% de flúor y 1% de PO_4H_3 y tienen un pH entre 3 y 4. Respecto a su viscosidad, actualmente se usan los geles tixotrópicos, los cuales varían de viscosidad según la presión a la que están sometidos, de forma que al apretar los dientes se hacen más fluidos y penetran entre éstos, mientras que la parte no sometida a presión permanece en la cubeta sin deslizarse por la garganta del paciente. La frecuencia de aplicación de los geles oscila entre una y cuatro veces por año, dependiendo del nivel de riesgo de caries y de la edad del paciente.

COLUTORIOS FLUORADOS

El primer estudio publicado sobre colutorios fluorados en 1946 no demostró que fueran eficaces como preventivo de caries, y así este método permaneció en el olvido hasta que en los años sesenta varios autores escandinavos publicaron resultados positivos con el uso de diferentes concentraciones y formulaciones de enjuagues fluorados. El uso de dentífrico fluorado no está generalizado, ya sea por falta de disponibilidad de éste o por el nivel de higiene deficiente de la población. El uso de colutorios como programa comunitario es cómodo, barato, eficaz y sin efectos secundarios de ningún tipo.



Los colutorios más recomendados son los de FNa al 0.05% para uso diario y al 0.2% para uso semanal.

Para el uso individual en casa se aconseja más el colutorio de FNa al 0.05%, ya que entra así a formar parte de la rutina de higiene oral diaria.

No es aconsejable para niños menores de seis años porque pueden tener dificultades para controlar el reflejo de deglución.

DENTÍFRICOS FLUORADOS

El uso de dentífricos fluorados se puede considerar como una de las causas más destacadas de la disminución actual de caries en los países occidentales. El cepillado de los dientes no ha demostrado ser muy eficaz en la reducción de la caries, a pesar de lo que se ha creído durante mucho tiempo, y el uso de dentífrico sin flúor tampoco tiene ningún efecto anticaries.

Por ello, el efecto de la higiene oral diaria en la reducción de la caries está en función del uso de dentífricos fluorados. Un estudio de tres años de duración demostró que un dentífrico conteniendo 500 ppm de F^- era tan eficaz como uno de 1.000 ppm en el control de la caries.

La toxicidad de los dentífricos convencionales es muy baja, de tal forma que un niño de dos años debería ingerir 300g de pasta para alcanzar la dosis letal. Por ello es importante señalar que la cantidad de dentífrico recomendada para cada cepillado es de 1g (aproximadamente una cantidad de pasta del tamaño de un guisante), y en los menores de seis años incluso menos. ⁽²⁾



Efectividad anticaries de algunos métodos de aplicación de flúor tópico

Método	Reducción de caries
Aplicación profesional o barniz (cada seis meses)	26%
Autoaplicación de gel en cubetas (diario)	70%
Cepillado con gel (cada seis meses)	14 – 30%
Colutorios programa escolar (semanal o quincenal)	20 – 30%
Dentífricos convencionales	20 – 30%
Dentífricos alta potencia (diario supervisado)	30 – 45%

TOXICIDAD

Junto a la cara de la moneda que representa el gran logro alcanzado con la fluoración de las aguas de abastecimiento público, cuando éstas son deficientes en el ión flúor, no hay otra opción para ser rigurosos en los planteamientos de decir llana y taxativamente que el flúor, a altas dosis, es una sustancia tóxica y que su ingestión en grandes cantidades puede ir seguida de signos y síntomas que incluso conduzcan a la muerte.

La toxicidad aguda por fluoruros ha sido descrita por numerosos autores. Dresbach considera la dosis letal aguda para el ser humano entre 6 y 9 mg F/Kg, mientras que la mayoría de los autores, entre los que se encuentra Lidbeck, sugieren una dosis de 100 mg F/Kg en el adulto, y una dosis entre 5 y 15 mg F/Kg en los niños. ⁽²⁾



La revisión minuciosa de los casos en los que se ha producido muerte por ingestión de altas dosis de flúor, ha puesto en evidencia la dificultad para establecer, exactamente, cual de la dosis tóxica de esta sustancia para el organismo humano. La descripción de casos de intoxicación mortal por flúor con sólo 0.25 g (250 mg) frente a otros en los que el individuo se recuperó tras ingestiones superiores a 10 g , revela la existencia de múltiples factores implicados en este fenómeno. La facilidad del individuo para producir el vómito, la ingestión anterior de alimentos que neutralicen la absorción del flúor, la naturaleza de los compuestos fluorados ingeridos y la capacidad de respuesta del metabolismo individual, son elementos que pueden ayudar a comprender estas diferencias en cuanto a la letalidad de las dosis ingeridas.⁽⁸⁾

Por ello es útil aportar la dosis tóxica de algunos productos de uso común en odontología.

PRODUCTO	COMPUESTO	F (PPM)	FLUOR UTILIZADO COTIDIANAMENTE	DOSIS TÓXICA POSIBLE EN UN NIÑO	
				1 AÑO	6 AÑOS
Colutorio	FNa 0.05%	220	10 ml. - 2.2 mg.	215 ml.	430ml.
	FNa 0.2%	900	10 ml. - 9.0 mg.	55 ml.	110 ml.
Dentífrico	FNa 0.22	1.000	1g. - 1.0 mg.	50 g.	100 g.
	MFP 1.14	1.500	1g. - 1.5 mg.	33 g.	66 g.
Gel solución	FNa 0.40	970	1 ml. - 0.97 mg.	50 g.	100
	FPA 0.40	970	1 ml. - 0.97 mg.	50	100
	F ₂ Sn 8.00	19.400	1 ml. - 19 mg.	2.5	5
Tabletas	FNa	0.25	1/d - 0.25	200	400
	FNa	0.50	1/d - 0.50	100	200
	FNa	1.00	1/d - 1.00	50	100



Es importante seguir los siguientes consejos:

- Control de la manipulación de estos productos por el profesional.
- No dejar solo al paciente y mantener los productos fuera de su alcance.
- Manejar las dosis adecuadas. ⁽²⁾

INTOXICACIÓN AGUDA

En la intoxicación aguda prácticamente todos los órganos y sistemas se encuentran afectados, con una sintomatología muy típica que incluye diarrea, vómitos, dolor abdominal difuso y espasmódico, mareos, disnea, convulsiones y coma. Todo ello es debido a que el flúor es un gran inhibidor metabólico; fundamentalmente se bloquean las enzimas dependientes del magnesio y el hierro, y todo ello conduce a un bloqueo del metabolismo celular normal. Por otro lado, inhibe la actividad del calcio, con lo que interfiere las funciones de vital trascendencia controladas por el calcio, lo cual da lugar a una hipocalcemia verdaderamente severa. La interferencia en la función de órganos vitales cuyas células son dañadas y destruidas conduce a la necrosis. Finalmente, se presenta un síndrome semejante al shock.

En la práctica clínica es remota la posibilidad de que alguien, inadvertidamente, ingiera una dosis tóxica ya que el dentista receta cantidades demasiado pequeñas para que puedan constituir dosis tóxicas. Un aspecto básico a considerar, es la solubilidad de los compuestos de flúor; cuanto más solubles, serán más tóxicos. La vía de administración sería un dato fundamental a valorar, así como la cantidad de flúor absorbido. ⁽²⁾



TOXICIDAD CRÓNICA

La toxicidad crónica de los fluoruros se produce cuando el sujeto recibe elevadas cantidades de flúor durante prolongados periodos de tiempo.

El consumo de concentraciones elevadas está asociado con fluorosis esquelética y fluorosis dental.

FLUOROSIS ESQUELÉTICA

Cuando las concentraciones en el agua potable sobrepasan las 8 a 10 ppm, además de alteraciones dentales se presentan signos de fluorosis esquelética. ⁽⁹⁾

La *fluorosis esquelética endémica*, como así se denomina, presenta también manifestaciones clínicas y radiológicas severas en el esqueleto. La fluorosis esquelética se caracteriza por una hipermineralización de los huesos, formación de exostosis y calcificación de los ligamentos, que con el tiempo pueden conducir a la cifosis, deformidad en flexión de las articulaciones de la cadera y rodilla y fijación del tórax en posición de inspiración, causada por la calcificación del cartilago, así como el estrechamiento de los agujeros de conjunción y la subsiguiente sintomatología radiculomielopática.

Roholm divide la osteofluorosis, desde el punto de vista Rontgenológico en tres fases de mayor a menor severidad:

1. Incremento de la densidad trabecular del hueso con calcificaciones de las inserciones musculares.



2. Intensa densidad de la estructura ósea con contorno no bien definido.
3. El hueso semeja una difusa sombra blanco-mármol en donde no se pueden apreciar otros detalles; los huesos más afectados son la pelvis y la columna.⁽²⁾

A continuación una relación de patologías para lo cual se requiere un consumo diario durante 7 y más años:

- 1 – 2 ppm = Fluorosis dental.
- 2 – 5 ppm = Fluorosis ósea.
- 6 – 20 ppm = Osteoesclerosis.
- 20 – 50 ppm = Fluorosis anquilosante.
- 50 – 100 ppm = Alteraciones tiroideas.
- 100 o más = Retraso en el crecimiento.⁽¹⁾



FLUOROSIS DENTAL

DEFINICIÓN

La fluorosis dental es una hipomineralización del esmalte dental causada por una ingesta excesiva de flúor durante la formación de los órganos dentarios.

HISTORIA

La acumulación de conocimientos sobre la aplicación de fluoruros sistémicos para la reducción de la caries dental tiene una historia que se remonta a casi 200 años.

En el informe más antiguo conocido, MOROSA, en 1802, detectó fluoruro en los dientes de un mastodonte fosilizado.

En 1823, BERZELIUS detectó niveles pequeñísimos de fluoruro que variaban desde 0 hasta 3 ppm en el agua que analizó.

En 1846 el químico escocés G. WILSON hizo la primera descripción de la difusión del flúor en el agua de mar, vegetales, sangre y leche.

En 1860, MAGITOT, una gran personalidad en la historia de la odontología, observó que ciertos dientes se descalcificaban más fácilmente que otros y relacionó este hallazgo con el contenido de fluoruro en los mismos. ⁽⁴⁾



BLACK EN 1908 estudió con mayor detalle las alteraciones presentes en el esmalte, describiéndolas como minúsculos puntos blancos, amarillos o cafés, o bien como áreas irregularmente dispersas sobre la superficie del esmalte, pudiendo llegar a presentar cavidades superficiales e irregulares que se tornan oscuras por la exposición del medio ambiente bucal. ⁽¹⁰⁾

FREDERICK MCKAY, dentista de Colorado Springs, en 1910 observó que la mayoría de sus pacientes, especialmente los que habían nacido y crecido en esa área geográfica, presentaban una coloración especial en los dientes, conocida en esa región con el nombre de "Colorado satín" y a la que Mckay denominó "esmalte veteado". ⁽³⁾

En 1931, un ingeniero químico de la Aluminum Company of America, CHURCHILL, encontró que el elemento que variaba en las diferentes fuentes de agua en Brauxita Arkansas era el flúor, notificándole el hallazgo al Dr. Mckay. El análisis del agua en varias poblaciones – cuyos habitantes presentaban el esmalte veteado – mostró la presencia de cantidades inusuales de flúor, siempre mayores a 1.5 miligramos de flúor por litro de agua.

El Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos inició en esas fechas un amplio estudio sobre la relación del contenido de flúor en el agua de consumo y el esmalte veteado, alteración a la que se le dio desde entonces el nombre de "fluorosis dental". ⁽³⁾



En 1933, MCKAY concluye que el desarrollo de esta enfermedad se encuentra íntimamente ligado a la ingesta de aguas fluoradas en la etapa crítica del desarrollo dental, es decir, de los 2 a los 9 años de edad principalmente. ⁽¹¹⁾

Los estudios de F.S MCKAY y G.G BLACK en Colorado Springs, así como los de H.A. FYNN, que atribuye la fluorosis dental a una falta de calcio y los estudios experimentales en vacas y ratas albinas de MCCOLLUM y cols., junto a los realizados en ST. DAVID con humanos y ratas, sentaron las bases de la acción nociva de los fluoruros en los dientes. ⁽²⁾

El estudio más complejo sobre concentración de fluoruros en el agua, anormal coloración del esmalte y prevalencia de caries, fueron realizados en la década de los treinta por el doctor TRENDLEY DEAN y colaboradores. ⁽³⁾

DEAN en el año de 1934, uno de los primeros interesados en este estudio, elabora el primer índice sobre fluorosis dental, con el fin de establecer una clasificación de las lesiones presentes en el esmalte con relación a la ingesta de fluoruros. ⁽¹²⁾

Así mismo la relación observada entre la ingesta de agua fluorada con el desarrollo de la fluorosis dental, lleva a DEAN en 1945 a realizar estudios con el fin de establecer las concentraciones recomendadas para el uso del ion flúor como medida preventiva contra la caries dental, sin el riesgo de desarrollar fluorosis dental. ⁽¹³⁾



A partir de los resultados de esta investigación, se propuso la adición artificial de flúor en el agua de consumo de una población en proporción de 1 mg. de flúor en 1 litro de agua, (1 ppm) para lograr un suficiente aporte de este elemento al diente durante su formación, y comparar durante varios años, el resultado de esta medida con los índices de caries.

Al considerar las serias y numerosas investigaciones que se han realizado, la Organización Mundial de la Salud (OMS), en una reunión científica auspiciada por la Federación Dental Internacional y la Fundación Kellog, concluyó que: "en base a las investigaciones experimentales, clínicas y epidemiológicas sobre el uso de la fluoración, la Organización establece que la adición de 1.0 ppm de flúor en el agua es ideal, efectiva y segura para la prevención de caries, por lo que se recomienda su aplicación pronta en todos los lugares que sea posible".

"Desafortunadamente", continúa el informe de la OMS, "la inmensa mayoría de la población mundial vive en áreas donde no se cuenta con redes de abastecimiento de agua. En estos casos se recomienda como medida alterna, la fluoración de la sal. En vista de la efectividad de los fluoruros en la salud dental, cada país debe promover, de acuerdo a sus circunstancias y posibilidades, las medidas más adecuadas".

En la misma reunión, la Organización recomienda: "en vista del problema que representa para la salud dental de algunas poblaciones el exceso de flúor, (fluorosis dental endémica) es urgente continuar las investigaciones para desarrollar métodos efectivos, sencillos y económicos para desfluorar el agua de consumo en las comunidades que así lo requieran".



Algunas de las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, son las siguientes:

- En los casos en que ya existe fluoración del agua, no debe utilizarse ninguna otra medida sistémica de adición de flúor tal como puede ser la sal, tabletas o gotas, pero sí es recomendable el uso tópico de fluoruros para incrementar la protección, aunque en estas circunstancias puede aparecer, en algunos dientes fluorosis leve.
- La aplicación tópica por varios métodos simultáneos es aconsejable a pacientes de alta cariogenicidad. ⁽³⁾

A pesar de que en muchos estados de la República Mexicana y en muchas otras ciudades del mundo como Sri Lanka y Tasmania, el agua contiene concentraciones cercanas a las establecidas por la OMS, se ha observado el desarrollo de diferentes grados de fluorosis dental, lo que lleva a pensar en las posibilidades de diferentes factores de riesgo como lo son concentraciones altas de fluoruros ocultos en bebidas y alimentos, así como de la temperatura de las zonas afectadas, factores nutricionales relacionados a la población, y factores de riesgo individuales. ⁽¹⁴⁻¹⁷⁾

Estudios recientes han comprobado que la ingesta total de fluoruro proveniente del total de alimentos y bebidas consumidas en un día, en una persona adulta de 60 KG de peso que vive en una población donde la fluoración de las aguas se encuentra dentro de la norma establecida por la OMS, es de 6.6 mg de flúor al día, mientras que la dosis establecida como dosis máxima de consumo de fluoruro en personas adultas es de 4. 20 mg al día. ⁽¹⁸⁻¹⁹⁾



ETIOLOGÍA

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

Entre estos productos encontramos sal fluorada, agua fluorada, bebidas, alimentos, suplementos fluorados (tabletas, enjuagues, colutorios, etc.) y pastas dentales fluoradas; a esto en conjunto se le ha denominado efecto halo, lo que representa cantidades elevadas de flúor, las cuales se manifiestan como fluorosis dental. ⁽²⁰⁾

Pastas dentales

Los fluoruros en las pastas dentales han sido utilizados desde hace muchos años para la remineralización de lesiones cariosas incipientes y defectos del esmalte, donde su acción ha demostrado ser eficiente. ⁽²¹⁾

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

1. La cantidad de fluoruro contenidos en las diferentes presentaciones de pastas dentales en México, van desde 1000 a 1500 ppm.



2. Diferentes estudios han demostrado que la cantidad de pasta dental utilizada por niños menores de 7 años, es mayor a la requerida, lo que se traduce como mayores cantidades de pasta dentro de la boca, las cuales generalmente son deglutidas. ⁽²²⁾

Las variables que pueden afectar la prevalencia y severidad de la fluorosis dental pueden concretarse en los siguientes puntos:

1. Ingesta de flúor (total)
 - Agua de abastecimiento público (concentración de F^{-})
 - Contenido de fluoruros en el aire
 - Hervir el agua de consumo
 - Alimentación
 - Productos farmacéuticos No carioprofilácticos
 Carioprofilácticos
2. Temperatura anual
3. Estado nutricional, composición de la dieta y biodisponibilidad
4. Excreción urinaria de flúor
 - Consumos de fluoruros
 - Exposición previa a los fluoruros
 - Edad
 - Flujo de orina
 - Estado renal
 - PH de la orina ⁽²⁾

La fluorosis es un indicador sensitivo de que los dientes en desarrollo han sido expuestos a fluoruros. ⁽⁸⁾ Suele observarse en niños que han vivido los primeros años de su vida en poblaciones con aguas potables cuya



concentración de flúor supera los 2.5 ppm. El factor de riesgo más importante de la fluorosis es la exposición al agua fluorada durante los primeros seis años de la vida.⁽²³⁾

Las manifestaciones patológicas se atribuyen a la alteración de los ameloblastos que participan en la formación y maduración del esmalte de la corona de los dientes.

HISTOPATOLOGÍA

Desde el punto de vista histopatológico, cuando el órgano del esmalte está en formación y presenta una concentración excesiva de flúor, afecta la actividad de los ameloblastos y, en particular, la formación de la matriz del esmalte favorece a una hipomineralización de los cristales adamantinos y un aumento de los espacios interprismáticos, alcanzando desde estrias blancas apenas perceptibles hasta pequeños orificios y manchas de la hipomineralización de éste.

La fluorosis dental es el resultado de un rompimiento en el proceso de la maduración del esmalte debido a la presencia de fluoruro provocando cambios en la composición de la matriz del diente o afectando el proceso celular durante la maduración del esmalte. Estas alteraciones son responsables de la porosidad y fragilidad observadas clínicamente.⁽²⁴⁻²⁶⁾

Los cristales que pueden formarse durante el desarrollo del germen dental y, en algunos casos en la formación de la matriz del esmalte, pueden inhibirse. Las lesiones con fluorosis severa incluyen socavaciones, hoyos y ranuras o surcos dentro de la superficie del esmalte (esmalte moteado) o en raros casos la ausencia completa del esmalte.⁽²⁷⁾



NATURALEZA MACROMOLECULAR DEL ESMALTE FLUORÓTICO (LEVE A MODERADA FLUOROSIS)

Basados en 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 del esmalte.
- La capa subsuperficial es nublada u opaca, hipomineralizada con numerosas regiones porosas, tiene desgaste en los cristales del esmalte y es bajo en contenido de flúor a diferencia del esmalte normal. ⁽²⁸⁾

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS

El exceso de consumo de flúor da lugar a una alteración clínica del esmalte con una variabilidad que va desde la aparición de manchas aisladas o líneas de color blanco, hasta su práctica destrucción, pasando por el incremento de la severidad de la sintomatología de la superficie dentaria, en relación con la aparición de áreas más amplias, irregulares, opacas, blanquecinas, con líneas parenquimatosas visibles, zonas con decoloración de tono marrón castaño con una extensa porosidad subsuperficial del tejido.



La exposición al flúor durante la formación del diente conduce a un aumento de la porosidad del esmalte a lo largo de las estrias de Retzius. Las áreas porosas están altamente hipomineralizadas y corresponde a un incremento de los espacios intercristalinos tanto en los prismas como en los espacios interprismáticos. Sin embargo, la anchura, espesor y forma de los cristales individualizados del esmalte se encuentran dentro de la normalidad. ⁽²⁾

ÍNDICES DE FLUOROSIS

El reconocimiento por parte de los odontólogos de un método práctico para reconocer la fluorosis y su clasificación es importante, tanto más cuando existen en todo el mundo movimientos organizados en contra de la fluoración.

Existen múltiples clasificaciones de la fluorosis, entre las que se destaca la primera realizada y presentada por Dean en 1935. El índice de Dean o el Community Fluorosis Index (CFI) fue el único índice disponible y fue el más utilizado durante muchos años. ⁽²⁹⁻³²⁾

Para 1942 Dean había hecho un estudio más detallado sobre las características clínicas de la fluorosis dental, por lo que modifica su primer índice aumentando sus criterios de clasificación.

Existen varios índices de fluorosis dental, algunos de ellos son los siguientes:

- Thystrup and Fejerskov Index (TFI). Creado en el año de 1988 con el fin de refinar y modificar el índice creado por Dean. Este índice fue elaborado en áreas endémicas donde los niveles de fluoruro en el agua de consumo humano se encontraba por encima de los indicado por la OMS. ⁽³³⁾



- **Tooth Surface Index of Fluorosis (TSIF)** de Horowitz. Este índice se creó en la época de los 80s por investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Dentales, con el fin de valorar la prevalencia de caries y fluorosis dental en las diferentes comunidades de Illinois: con abastecimiento de agua a concentraciones óptimas de fluoruro y otras con concentraciones superiores a las recomendadas. ⁽³⁴⁾
- **Fluorosis Risk Index (FRI).** ⁽³⁵⁾

Desde el punto de vista clínico se han propuesto diferentes clasificaciones, pero en la actualidad permanecen los criterios de Dean por su gran extensión a nivel mundial y por haber sido aceptado ampliamente por numerosos investigadores.

ÍNDICE DE DEAN

Este índice clasifica el esmalte moteado por fluorosis en un rango entre 0 y 5 de acuerdo a los siguientes criterios:

- **Normal 0.** El esmalte presenta su translucidez habitual, y su superficie es lisa, brillante y normalmente con un color blanco-cremoso.
- **Cuestionable 1.** El esmalte presenta ligeras diferencias en cuanto a su translucidez normal, en ocasiones con pequeñas manchas blanquecinas. Este código debe usarse cuando no se justifica el normal.



- **Muy leve 2.** El esmalte presenta pequeñas áreas blanquecinas, opacas, irregularmente distribuidas por la superficie del esmalte, pero sin alcanzar el 25% de toda la superficie del esmalte. Se incluyen en esta clasificación aquellos dientes que muestran manchas blancas opacas, de menos de 1 – 2 mm en los vértices de las cúspides de premolares o segundos molares.
- **Leve 3.** Las opacidades blancas en el esmalte son más extensas, pero no alcanzan más del 50% de la superficie del diente.
- **Moderada 4.** Todo el esmalte dentario está afectado y las superficies sujetas a la atrición aparecen desgastadas. Hay presencia de manchas de color marrón.
- **Severa 5.** Toda la superficie del esmalte está afectada por la hipoplasia, aparece marcada de tal manera que la forma del diente está afectada. Existen áreas socavadas, desgastadas y manchas café, las que están esparcidas; a menudo el diente tiene una apariencia corroída.

La obtención del índice de fluorosis de Dean se hace por la atribución de una puntuación arbitraria a cada clasificación, a fin de establecer sus efectos, así:

- Normal 0
- Cuestionable 1
- Muy leve 2
- Leve 3
- Moderado 4
- Severo 5



- **Muy leve 2.** El esmalte presenta pequeñas áreas blanquecinas, opacas, irregularmente distribuidas por la superficie del esmalte, pero sin alcanzar el 25% de toda la superficie del esmalte. Se incluyen en esta clasificación aquellos dientes que muestran manchas blancas opacas, de menos de 1 – 2 mm en los vértices de las cúspides de premolares o segundos molares.
- **Leve 3.** Las opacidades blancas en el esmalte son más extensas, pero no alcanzan más del 50% de la superficie del diente.
- **Moderada 4.** Todo el esmalte dentario está afectado y las superficies sujetas a la atrición aparecen desgastadas. Hay presencia de manchas de color marrón.
- **Severa 5.** Toda la superficie del esmalte está afectada por la hipoplasia, aparece marcada de tal manera que la forma del diente está afectada. Existen áreas socavadas, desgastadas y manchas café, las que están esparcidas; a menudo el diente tiene una apariencia corroída.

La obtención del Índice de fluorosis de Dean se hace por la atribución de una puntuación arbitraria a cada clasificación, a fin de establecer sus efectos, así:

- Normal 0
- Cuestionable 1
- Muy leve 2
- Leve 3
- Moderado 4
- Severo 5



INDICE DE FLUOROSIS COMUNITARIO (DEAN)

El índice se determina tomando en cuenta a los dos dientes más afectados (marcados en las fichas) y utilizando la siguiente fórmula:

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

Para el Índice comunitario de fluorosis (ICF), se utilizan las siguientes puntuaciones:

- 0 Normal
- .5 Cuestionable
- 1 Muy leve
- 2 Leve
- 3 Moderado
- 4 Severo

De acuerdo a los criterios establecidos por Dean cuando el índice comunitario de fluorosis es inferior a 1, el nivel de fluorosis de la comunidad no representa un problema de salud pública. ⁽³⁰⁾

En 1997, la Organización Mundial de la Salud, dio a conocer los criterios para la clasificación de fluorosis dental según los criterios del Índice de Dean.



Donde explica que las lesiones fluoróticas suelen ser:

- Bilaterales y simétricas.
- Tienden a mostrar una estructura estriada horizontal a través del diente.
- Se encuentran principalmente afectados los premolares y segundos molares.
- Incisivos inferiores, generalmente con menor afección. ⁽³⁶⁾

ESTUDIOS EPIDEMIOLÓGICOS DE FLUOROSIS DENTAL EN EL MUNDO

La fluorosis dental ha sido reportada en diferentes partes del mundo. En áreas óptimas de fluoruro, se ha reportado la más baja prevalencia de fluorosis. Por Driscoll de 2.9% y Kumar con un 7.7% y la más alta por Abdullah con un 56% y King con un 99.4% en áreas con bajo contenido de flúor. ⁽³⁷⁻³⁸⁾

Las condiciones climatológicas de cada lugar, juegan un papel importante en el consumo de agua con diferentes concentraciones de fluoruros y por ende en el desarrollo de la fluorosis dental. Regiones del norte de Arabia Saudita cuya temperatura va de los 28 a los 30 grados centígrados y las concentraciones de fluoruro varían de 0.5-2.3 ppm reportaron una incidencia de fluorosis dental del 70% en niños de entre 12 y 15 años de edad que habían vivido en el mismo lugar desde su nacimiento. ⁽³⁹⁾



Es importante mencionar que los reportes de las concentraciones de fluoruro en el agua de consumo pueden variar considerablemente con el paso del tiempo. Tal es el estudio realizado por Mabelya en Tanzania donde después de seleccionar los lugares para las tomas de agua observó un incremento en las concentraciones de fluoruro de 0.1 a 1.0 mg/L. Subsecuentes tomas de agua durante los siguientes dos años mostraron una concentración de 1.9 mg/L, es sin duda de trascendencia ya que los reportes acerca de la fluorosis dental realizados por varios investigadores aseguran un incremento de fluorosis dental en diferentes partes del mundo con el paso del tiempo.⁽⁴⁰⁾

En África se ha observado de manera más frecuente la fluorosis dental y se ha encontrado fluorosis en lugares donde existen bajos niveles de flúor en el agua de beber. Tal es el estudio realizado por Ei Nadeef en 1998. En este estudio se determinó la prevalencia de fluorosis dental y su relación con los niveles de fluoruro en el agua en niños de 12 a 15 años en el estado de Plateau y Bauchi, Nigeria. Se observaron un total de 213 niños seleccionados al azar, ya que en esta localidad se desconocía la prevalencia de fluorosis y de caries dental. El estudio reveló que los niveles de fluoruro en el agua presentaban un rango de 0.05 a 0.4 mg/L. La prevalencia de fluorosis en los niños fue del 51%. Apreciándose 41% para la categoría de muy baja, 7% baja y el 3% presentó fluorosis de moderada a severa.⁽⁴¹⁾



Pendryns y Katz reportaron la presencia de fluorosis dental moderada en una población de niños canadienses de entre 8 y 10 años y niños estadounidenses de entre 11 y 14 años quienes habían estado expuestos al consumo de agua con concentraciones de fluoruro no mayores a 1ppm o que habían crecido en áreas donde el agua no se encontraba fluorada, pero que reportaron haber utilizado pastas dentales fluoradas a edades tempranas en las que el desarrollo dental aún no había terminado.⁽⁴²⁾

Otro de los estudios que aportaron datos de importancia es el realizado por Villa acerca de la prevalencia de fluorosis dental en niños chilenos de diferente nivel socioeconómico. Villa observó que no existía diferencia significativa entre los niños y las niñas para la prevalencia de fluorosis dental. Sin embargo el índice de fluorosis comunitario de los niños fue de 1.05 en Valparaíso y de 0.76 de los niños de Viña del Mar apreciándose un índice comunitario bajo en las dos poblaciones en estudio.⁽⁴³⁾

ESTUDIOS EPIDEMIOLÓGICOS DE FLUOROSIS DENTAL EN MÉXICO

En México la fluorosis dental se ha reportado como un problema endémico sólo en algunos estados de la República, entre ellos encontramos al estado de Chihuahua, Durango, Jalisco, Sonora, Tamaulipas, Baja California Norte, así como algunas áreas de Aguascalientes y San Luis Potosí.⁽⁴⁴⁻⁴⁵⁾

En San Luis Potosí, el agua de consumo contiene cantidades excesivas de fluoruro natural, en nuestro país, los reportes de incidencia y prevalencia de fluorosis dental se ha incrementado en los últimos años, en un estudio realizado por Loyola y cols, se determinaron fluoruros ocultos como factor de



riesgo a fluorosis dental. La cantidad de fluoruro en el agua de beber, la concentraciones en los pozos municipales, la temperatura ambiental, hervir el agua de consumo, la concentración en los alimentos, el contenido de flúor en aguas de garrafón, refrescos y aguas de frutas pueden considerarse como fuentes adicionales de exposición al flúor. ⁽⁴⁶⁾

En un estudio realizado en la ciudad de Campeche por Vallejos se determinó la prevalencia de fluorosis dental y su distribución por edad y sexo, en una muestra de escuelas sujetas a un programa preventivo de salud oral. Se examinaron 1373 niños de 6 a 12 años de edad. El criterio diagnóstico fué el índice de Dean modificado. La prevalencia de fluorosis fue de 51.9%. El 43.9% fue para el grado muy leve, el 6.8% leve, 0.9% moderado y 0.3% severo. De las niñas el 52.7% presentó fluorosis y de los niños el 47.3%. Los grupos de 6 a 7 años observaron el mayor porcentaje de fluorosis_(86.7% y 71.3%). El índice poblacional de fluorosis fue de 0.6 que en la interpretación del índice de Dean es sin importancia para la salud pública, desde el punto de vista de la fluorosis. ⁽⁴⁷⁾

La incidencia y prevalencia de fluorosis dental se ha incrementado en México, en especial en la zona centro y norte; México es el principal productor de fluorita en el mundo, los estados de San Luis Potosí y Coahuila producen el 90% del total. Ningún estado de la República Mexicana está exento de la presencia de altas concentraciones de flúor en el agua de consumo. Aunque existen algunas zonas endémicas claramente identificadas desde hace varias décadas como en el estado de Puebla, Zacatecas y Guanajuato. ⁽⁴⁸⁾



En el estado de Guanajuato, la fluorosis dental es una realidad, inclusive acentuada en Salamanca. Se estableció la concentración de flúor en partes por millón (ppm) contenida en los pozos tanto de agua de consumo, como de las embotelladas y producidas en Salamanca. Se estudiaron 18 muestras de agua potable y cuatro de aguas embotelladas utilizando el método de electrodo selectivo. El promedio de concentración de flúor para los pozos fue 1.40 ± 0.63 ppm quedando 15 pozos (83.33%) por arriba de 0.7 ppm, para las aguas embotelladas, el promedio fue 1.75 ± 0.38 ppm todas quedaron por arriba de 0.7 ppm (concentración ideal para el estado de Guanajuato). Dadas las concentraciones de flúor en el agua de consumo en Salamanca, se considera que esta ciudad es de alto riesgo para la fluorosis dental. ⁽⁴⁹⁾

En un estudio clínico realizado, en dos escuelas primarias de Salamanca, Gto., en el turno matutino con 774 niños de ambos sexos entre 5 y 15 años de edad, para definir el grado de fluorosis dental prevalente en esta comunidad y utilizando los criterios de Dean modificados. Se obtuvo en dentición temporal un promedio de fluorosis en el sexo masculino de 0.19 y en femenino de 0.18. Para dentición permanente en femenino fue de 0.80 y en masculino 0.85. La fluorosis se acentúa en dentición temporal en masculino de 6 a 11 años, en femenino de 10 a 11 años. En dentición permanente la fluorosis en niñas es más marcada de 6 a 12 años, y en niños de 12 a 15 años. ⁽⁵⁰⁾

En un estudio realizado por Molina Frechero y colaboradores, donde determinaron la prevalencia y severidad de la fluorosis dental en la dentición permanente de escolares de Tenango del Valle, Estado de México, aplicando índices de fluorosis, concluyeron que la prevalencia de fluorosis dental fue elevada (92.5%) y en sólo cinco niños no se detectó fluorosis dental.



Según el índice de Dean 11.9% correspondían a una cuestionable fluorosis, 28.4% a muy leve, 14.9% a leve, 25.3% a moderada y 11.9% a severo lo que habla de un problema de salud pública en esta entidad. ⁽⁵¹⁾

Un estudio realizado por Alcauter en dos escuelas primarias de Ciudad Nezahualcóyotl en escolares de 9 a 12 años, muestra la presencia de fluorosis dental en esta zona. La prevalencia de fluorosis dental en la escuela Gustavo Díaz Ordáz fue de 51% normal, 37.62% dudosa y el 11.35 restante de leve a muy leve. En la escuela Lázaro Cárdenas la prevalencia de fluorosis que se apreció fue de 71.61% para la categoría normal, 20.71% dudosa, y el 7.65% de muy leve a leve. Aún cuando se presenta fluorosis dental leve, se recomienda más control sobre las posibles fuentes de fluoruros a fin de evitar la aparición de grados más avanzados. ⁽⁵²⁾

El universo de estudio de esta investigación, se encuentra en Ciudad Nezahualcóyotl localizada en el Estado de México. Aunque existen zonas con contenido de flúor en el agua de beber identificados en varios Estados de la República Mexicana se puede decir que Ciudad Nezahualcóyotl por su cercanía con el D.F. presenta una concentración de flúor de 0.03 ppm, es decir, que se encuentra por debajo de los límites establecidos, y aún así se han apreciado casos de fluorosis dental.



CAPITULO 2: ANTECEDENTES

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 y 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 constitucional 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. Este municipio que cuenta con un territorio de 63.44 Km.2 y se integró con territorios de los municipios de Chimalhuacán, Los Reyes, La paz, Texcoco, Ecatepec y Atenco, quedando constituido el primero de enero de 1964, como el municipio número 120 del Estado de México: Nezahualcóyotl.



LOCALIZACIÓN

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 Artega 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.

Por lo que respecta al municipio de Ciudad Nezahualcóyotl, éste pertenece al Estado de México y como ya se mencionó fue creado el 23 de abril de 1963, constituyéndose en el número 120 dentro de lo que fueran las colonias del Exvaso de Texcoco, contando con una superficie de 63.44Km²; la altitud en la cabecera del municipio alcanza 2.240 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con Ecatepec, al noroeste con la delegación Gustavo A. Madero del Distrito Federal (D.F.); al oriente con el municipio 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 D.F.

El municipio se asienta en la porción oriental del Valle de México, en lo que fuera la planicie lacustre del Lago de Texcoco, y pertenece a la III región económica con sede en Texcoco; sus límites municipales se pueden observar en la siguiente figura:



TOPOGRAFÍA

La superficie del municipio de Nezahualcóyotl ocupa parte del ex-lago de Texcoco, esta formación es resultado del relleno paulatino con sedimentos de origen variado.

Esta zona carece de accidentes topográficos y se resuelve en una horizontal casi perfecta, ya que no existen elevaciones de ninguna especie dentro del territorio municipal.

EDAFOLOGÍA

El suelo del municipio está compuesto por los sedimentos del ex lago de Texcoco, que dieron origen al tipo de suelo Solonchack gleyco, que presenta una capa de color gris o azulosa en la que el agua se estanca. 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. Su suelo salino y húmedo da un alto grado de dificultad para el manejo de construcciones.



Fuente: GEM. (1993). Atlas General del Edo México.



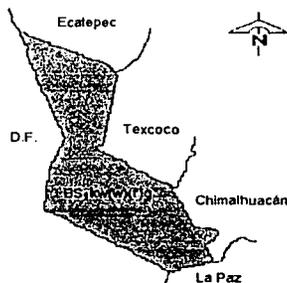
HIDROLOGÍA

La región se incluye en el ex-lago de Texcoco, sobresalen 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.

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 desalojo de agua residual y de líquidos, posteriormente se entubó el río Churubusco, lo que no significa de ninguna manera su inexistencia, porque las obras realizadas respetan en gran proporción los cauces originales. 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.

CLIMA

El clima que se presenta en Nezahualcóyotl es semiárido-templado (el menos seco de los secos), su temperatura media anual es de 16°C, con una máxima de 34°C y mínima de -4°C 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.



Fuente: Síntesis Geográfica , Nomenclator y Anexo Cartográfico del Estado de México.

FLORA

Debido a la condición altamente salitrosa de los terrenos de la zona, existe poca variedad de flora, al mismo tiempo que se dificulta la introducción de especies foráneas. En la actualidad existen aproximadamente 500,000 árboles en el municipio, entre los que destacan los eucaliptos, casuarinas, fresnos, cedros, sauces llorones, entre los más comunes.

FAUNA

En la actualidad, en Nezahualcóyotl existen pocas especies silvestres que habitan en la zona inundable del municipio; éstas se limitan a algunas aves como el zanate, el gorrión, y la gallareta; en primavera se observan aves migratorias como las golondrinas, el tordo, algunos patos y cercetas, algunos anfibios como ranas y 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. Por otro lado, la fauna inducida o doméstica está integrada por perros, gatos, cerdos, aves de ornato y de corral.

VÍAS DE COMUNICACIÓN

El municipio de Nezahualcóyotl cuenta con una amplia infraestructura reticular de carretera de 1026 Km. de la cual se encuentran pavimentados 909.35 Km. equivalente al 85.5% del total. Además, sólo falta por pavimentar 316.612 metros cuadrados en zonas irregulares y algunas calles de colonias bien establecidas.

TIPO DE VIALIDAD	PORCENTAJE
Asfaltada	88.5
Terracería	11.5
Total	100.0
Con banquetas y guarnición	88.5
Sin banquetas y guarnición	10.0
Total	98.5

Fuente: Nueva Gaceta del Gobierno del Estado de México, H.
Ayuntamiento de Ciudad Nezahualcóyotl.
Estado de México, Noviembre de 1997, p 19.



Como se observa, las vialidades están asfaltadas en su mayoría, quedando algunos rezagos con un 11.5% que son de terracería. Por lo que toca a banquetas y guarniciones un 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.

Por otro lado, las principales vías de acceso que mantienen el municipio bien comunicado con el D.F. y a través de éste con toda la República son: De norte a sur, la Av. 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 Av. Chimalhuacán, la Cuarta Avenida, Av. Pantitlán y Av. Texcoco; recientemente, se puede transitar de oriente a norte por medio del Periférico Oriente hasta la Avenida Central, facilitando el tránsito vehicular y además manteniendo comunicada a la zona norte del municipio.

De oriente hacia el entronque con la Av. Ignacio Zaragoza del D.F. son varias las grandes vías que nos brindan este acceso: Calle siete, Av. José del Pilar, Av. Vicente Rivapalacio, Av. México, Av. Nezahualcóyotl, Av. Adolfo López Mateos, Av. Sor Juana Inés de la Cruz, Av. José Vicente Villada, Av. Carmelo Pérez, Av. Tepozanes, Av. Floresta y Av. John F. Kennedy.

Como se podrá notar, el municipio está ampliamente comunicado, esto en parte es debido a su cercanía con el D.F., ya que incluso existen algunas estaciones del metro que se encuentran en la periferia del municipio, aumentando con ello las vías de comunicación.

Sin embargo, es notorio el deterioro en que se encuentran varias de las principales avenidas, según las actuales autoridades esto se debe a que fueron construidas con materiales e construcción de baja calidad y sin tomar



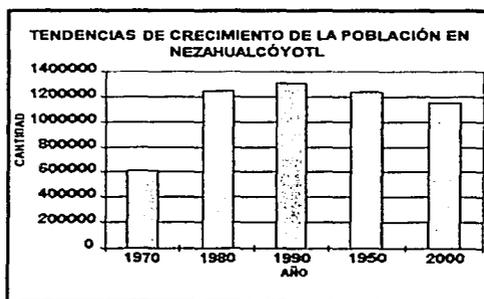
en cuenta el uso vehicular tan continuo, por lo que se hace imperante el mantenimiento de las avenidas más afectadas, con la finalidad de proporcionar un buen servicio.

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

POBLACIÓN

El municipio de Nezahualcóyotl, se caracteriza por ser la zona con el mayor crecimiento poblacional entre los años 1950 a 1990 de toda la República Mexicana y, desde luego, del área metropolitana de la ciudad de México.

En efecto, en 1950 el número de habitantes de lo que entonces eran denominadas "Colonias del Ex vaso de Texcoco", ascendía a cinco mil novecientos. En 1995 la población de Nezahualcóyotl sumó 1,233,868 habitantes, cifra que representa el 10.54% de la población total del Estado de México (Censo de Población y Vivienda, 1995. Estado de México. Tomo I. INEGI, 1996). La densidad de población es de 19,449 hab./Km².





ECONOMÍA

La población económicamente activa (PEA) de Nezahualcóyotl es de 908,008 individuos; de los cuales 399,797 trabajan. La población económicamente inactiva es de 494,657 y de 13,554 individuos no se especificó. La población que cuenta con empleo, se encuentra ocupada en las ramas de actividad que se presentan en el siguiente cuadro:

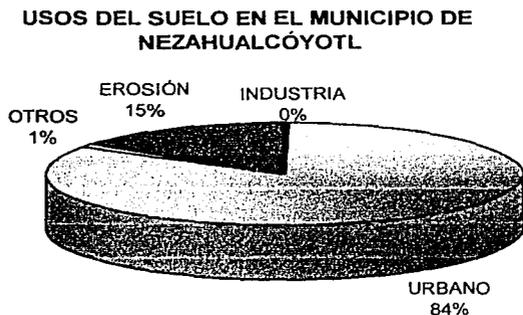
Sector	Actividad	Cantidad
Primario	Agricultura y ganadería	1,046
Secundario	Minería	131
	Extracción de petróleo y gas	831
	Industria manufacturera	106,023
	Electricidad	2,698
	Construcción	19,602
Terciario	Comercio	89,261
	Transporte y comunicaciones	29,742
	Servicios (financieros, hoteles, técnicos, mantenimiento, entre otros)	137,484
	No especificado	12,979
TOTAL		399,797

Fuente: Estado de México, Resultados Definitivos, Tabulados Básicos, XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Tomo III, INEGI, 1991.



USO DEL SUELO

Los usos de suelo están distribuidos de la siguiente manera: Urbano (83.63%), industrial (0.37%) y suelo erosionado (15%) correspondiente al vaso del ex-lago de Texcoco.



FUENTE: Sistema Estatal de Información Ambiental de la Secretaría de Ecología del Estado de México.

Fuente: H. Ayuntamiento de Nezahualcóyotl, 1997

EDUCACIÓN

La situación actual que presenta el municipio en el sector educativo, que incluye desde guarderías, preescolar, primaria, secundaria, nivel medio superior y superior, pone en evidencia grandes carencias sobre todo en cuanto a infraestructura, equipamiento y capacitación.



Debido a que Cd. Nezahualcóyotl tiene un alto índice poblacional, existen 736 centros escolares, sin contar los particulares, de los niveles preescolar, primaria, secundaria y diversas especialidades técnicas.

También existen: La Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl, la cual cuenta con una plantilla de 205 profesores y una matrícula de 2 mil 200 alumnos.

Un centro psicopedagógico cuya matrícula es de 134 alumnos y una plantilla de siete profesores; once bibliotecas, seis bibliotecas universitarias y 20 bibliotecas escolares registradas, una sala de lectura y un archivo histórico municipal. Una casa de la cultura, dos centros cívicos y sociales, dos plazas cívicas, así como 22 parques, jardines y áreas de recreo.

Dada la situación que prevalece en el país en materia de educación, cerca de 300 mil menores entre 4 y 6 años de edad no tienen acceso a preescolar. Ya que solo existen 123 escuelas a este nivel que atienden a 14, 694 alumnos, lo cual es insuficiente.

A nivel primaria, con un total de 407 escuelas que atienden a 163 mil 577 alumnos, la demanda está aparentemente satisfecha, debido al elevado porcentaje de deserción escolar existente, el cual es generado por factores económicos, ya que en muchos casos el alumno debe emplearse para contribuir a la economía familiar.

A nivel secundaria se cuenta con 134 escuelas a las que asisten 55 mil 810 alumnos, matrícula que presenta incrementos que rebasa la capacidad de atención.



CAPITULO 3: ELABORACIÓN DE DOCUMENTO CIENTÍFICO

3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El descubrimiento del flúor como agente preventivo contra la caries, ha provocado el uso inadecuado del mismo, ocasionando la aparición de fluorosis dental.

La fluorosis dental es considerada como un problema de Salud Pública por las alteraciones que provoca en la salud oral del individuo.

Dado que cada vez aumenta el número de casos de fluorosis, es importante conocer su prevalencia en nuestro universo de estudio con el fin de detectar la magnitud del problema en esta área y tratar de diseñar un programa para su control, ya que la fluorosis no siempre está relacionada con la cantidad de flúor en el agua, sino que existen fluoruros ocultos como factor de riesgo que pueden provocar su aparición.



3.2 JUSTIFICACIÓN

La fluorosis dental es un problema que está presente en nuestro país y que existe en varios estados de la República Mexicana como son: Aguascalientes, Baja California Norte, Campeche, Jalisco, Chihuahua, San Luis Potosí, Tamaulipas, Zacatecas, Sonora y Estado de México, entre otros.

Afecta principalmente a los niños que son expuestos a cantidades de flúor superiores a las permitidas por periodos prolongados durante la formación de sus órganos dentarios. Provocando alteraciones que van desde ligeros cambios de coloración hasta manchas oscuras que afectan la morfología del esmalte dental.

Un estudio realizado en el Estado de México, muestra una elevada prevalencia de fluorosis dental (92.5%) y en sólo cinco niños no se detectó fluorosis. Según el índice de Dean 11.9% correspondían a una cuestionable fluorosis, 28.4% a muy leve, 14.9% a leve, 25.3% a moderada y 11.9% a severo, lo que habla de un problema de Salud Pública en esta entidad. ⁽⁵¹⁾

Por ello es importante la realización de investigaciones para conocer la prevalencia de fluorosis y los factores de riesgo en las comunidades afectadas, con el fin de elaborar un programa para la prevención y control de la fluorosis y evitar de esta manera, la aparición de nuevos casos.



3.3 HIPÓTESIS

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

En la primaria Ignacio Manuel Altamirano la prevalencia de flurosis dental es mayor en el sexo femenino que en el sexo masculino.

HIPÓTESIS NULA

En la primaria Ignacio Manuel Altamirano la prevalencia de fluorosis dental es menor en el sexo femenino que en el masculino.



3.4 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Identificar la prevalencia de fluorosis dental a través del índice de Dean en escolares de 6-8 años inscritos en la escuela primaria Ignacio Manuel Altamirano.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la prevalencia de fluorosis dental en los escolares por edad y sexo.
- Medir la distribución en porcentaje de acuerdo a las categorías del índice de Dean.
- Determinar el índice comunitario de fluorosis dental (ICF).



CAPITULO 4: METODOLOGÍA

4.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

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

La prevalencia de fluorosis se obtuvo a través de la observación directa a cada uno de los escolares, según los criterios establecidos por el índice de Dean y se registró en fichas diseñadas especialmente para ello.

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Universo de trabajo: Se revisaron 305 escolares de 6 a 8 años de ambos sexos.

Espacio: Escuela primaria Ignacio Manuel Altamirano de Ciudad Nezahualcóyotl, durante el ciclo escolar 2001-2002.

Tiempo: Tres meses.



4.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Niños de 6 a 8 años con 11 meses de edad.
- Niños que por lo menos tengan erupcionado un diente permanente.
- Niños inscritos en la escuela primaria durante el ciclo escolar 2001-2002.
- Niños del turno matutino.
- Niños que no estén en los criterios de exclusión.

4.3 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Niños que presenten solo dientes temporales.
- Niños que tengan aparatología ortodóntica.
- Niños que estén bajo tratamiento farmacológico.
- Niños que no tengan el permiso de sus padres para participar en el estudio.
- Dientes que por traumatismo, fracturas, problemas de erupción o caries sea imposible su diagnóstico.



4.4 VARIABLES

Dependiente

- Fluorosis dental: Dato obtenido por observación directa.

Independientes

- Edad: Años cumplidos al momento de la examinación.
- Sexo: Masculino o Femenino al que pertenece el niño examinado.

4.5 RECURSOS

RECURSOS HUMANOS

1. Un Director.
2. Dos asesores.
3. Dos pasantes de odontología como examinadores.
4. Dos pasantes de odontología como anotadores.

FUNCIONES

1. Coordinación de la investigación.
2. Asesoría para llevar a cabo la interpretación de los datos.
3. Programación y asignación de actividades específicas.
Ejecución de la investigación.
Procesamiento de la información .
Elaboración y presentación del informe.
4. Participación en el desarrollo del proyecto como anotadores.



RECURSOS MATERIALES

CANTIDAD

• Espejos bucales del No. 5	80
• Exploradores	80
• Guantes	1 caja
• Cubrebocas	1 paquete
• Fichas epidemiológicas	305
• Algodón	1 paquete
• Campos operatorios	3 piezas
• Retractor de carrillos	10 piezas
• Jabón	1 pieza
• Solución desinfectante	1 pieza
• Cepillo	1 pieza
• Toallas	2 piezas
• Lápices	4 piezas
• Gomas	4 piezas
• Bolsas desechables	15 piezas

RECURSOS FÍSICOS

• Mesas	2
• Sillas	2



4.6 PROCEDIMIENTO

El universo de trabajo incluyó niños de 6-8 años de ambos sexos inscritos en el turno matutino de la escuela Ignacio Manuel Altamirano.

Se examinaron los dientes permanentes erupcionados al momento de la revisión; se incluyó un total de 305 escolares en el estudio.

Antes del examen se realizó una prueba piloto, en donde se adiestró a dos observadores teórica y prácticamente en otra escuela para la calibración y la estandarización de los criterios establecidos.

La calibración tiene por objetivo:

- Asegurarse de la uniforme interpretación y comprensión de los datos observados.
- Asegurarse que cada individuo pueda examinar con una consistencia estándar.
- Reducir al mínimo las variaciones entre los diferentes examinadores.

La recolección de la información se registró en una ficha epidemiológica que contiene cuadros de cuantificación de códigos, así como un odontograma donde se registró la información de acuerdo al índice de Dean (ver anexo 1).



Una vez obtenida la información de los 305 escolares seleccionados, se examinaron por grupos de 2 en 2 dentro de la escuela, en decúbito dorsal y sobre mesas, con luz natural y bajo techo para evitar que los rayos solares cayeran directamente y provocaran una lectura errónea.

El examinador con guantes y cubrebocas utilizó un espejo bucal número 5 y un explorador para realizar la inspección, cuando fue necesario se utilizó algodón para remover los restos de comida. Los datos observados fueron dictados al anotador que estaba cerca del examinador para que pudiera escuchar las instrucciones, anotaba en la casilla correspondiente a cada diente permanente el grado de fluorosis encontrado.

La secuencia de examinación fue del segundo molar superior derecho al segundo molar superior izquierdo, continuando con el segundo molar inferior izquierdo y finalizando en el segundo molar inferior derecho.



CAPITULO 5: RESULTADOS

5.1 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se revisaron un total de 305 niños, las edades fluctuaron entre 6 y 8 años, 152 pertenecientes al sexo masculino y 153 al sexo femenino (ver cuadro 1 y gráfica 1).

La prevalencia de fluorosis en la escuela primaria Ignacio Manuel Altamirano fue de 3.93% grado 0 ó normal, 7.21% grado 1 ó dudoso, 41.31% grado 2 ó muy leve, 45.58% grado 3 ó leve y el 1.97% restante grado 4 ó moderada (ver cuadro 2 y gráfica 2).

La prevalencia de fluorosis en el sexo femenino fue la siguiente: grado 0, 3.92%; grado 1, 5.23%; grado 2, 43.79%; grado 3, 45.75%; grado 4, 1.31% y no se presentó el grado 5 (ver cuadro 3 y gráfica 3).

Por otro lado, en el sexo masculino se registró lo siguiente: grado 0, 3.95%; grado 1, 9.21%; grado 2, 38.82%; grado 3, 45.39%; grado 4, 2.63% y no se presentó el grado 5 (ver cuadro 4 y gráfica 4).

Un estudio similar realizado por Katz mostró que la prevalencia de fluorosis dental era mayor en el sexo masculino que en el femenino y concluyó que quizá se debía al hecho de que las niñas limpian sus dientes con mayor cuidado que los niños y por lo tanto eliminan más fluoruro por abrasión.⁽⁵³⁾



Por otro lado un estudio realizado por Vallejos en el estado de Campeche en niños de 6 a 12 años para conocer la prevalencia de fluorosis por edad y sexo obtuvo resultados contrarios. La prevalencia de fluorosis fue de 51.9%. El 43.9% fue para el grado muy leve, el 6.8% leve, 0.9% moderado y 0.3% severo. En el sexo femenino el 52.7% presentó fluorosis y en el sexo masculino correspondió a un 47.3%. Los grupos de 6 a 7 años obtuvieron el mayor porcentaje de fluorosis (86.7% y 71.3%).

En esta investigación se obtuvieron los siguientes resultados; un 90.8% de fluorosis correspondió al sexo femenino y un 86.84% al sexo masculino, este resultado comprueba la hipótesis de investigación planteada y se observa que no existe una diferencia significativa de fluorosis entre ambos sexos.

Los resultados obtenidos, nos muestran que la mayoría de los escolares presentan fluorosis, algunos en un grado más alto que en otro, y sólo se encuentran exentos de fluorosis un 9.15% en el sexo femenino y un 13.16% en el sexo masculino, lo que correspondería al grado 0 ó normal y al grado 1 ó dudoso, éste último se considera sin fluorosis porque no se tiene la seguridad de que esté presente esta alteración.

En cuanto a la edad, de los 83 escolares de 6 años se obtuvieron los siguientes resultados: en 7 niños se observó el grado 1; en 33 el grado 2; 34 con el grado 3; y 2 con el grado 4 (ver cuadro 5 y gráfica 5).

De los 111 escolares de 7 años se observó lo siguiente: en 7 niños se observó el grado 1; en 45 el grado 2; en 54 el grado 3 y solo 3 niños obtuvieron el grado 4 (ver cuadro 6 y gráfica 6).



Por último, de los 111 escolares de 8 años se obtuvo lo siguiente: en 8 niños se observó el grado 1; en 48 el grado 2; 51 con grado 3 y solo 1 con el grado 4 (ver cuadro 7 y gráfica 7).

El efecto de la edad sobre la concentración de fluoruros en el diente, no se ha estudiado con mayor detalle, pero los primeros trabajos sugieren que aumenta con la edad y sobre todo en áreas cubiertas con placa, en contraste con la disminución en áreas libres de placa. ⁽⁵³⁾

Este puede ser un factor importante, ya que a esta edad la limpieza no suele ser muy frecuente y la mayoría de ellos presentan placa dentobacteriana, lo que explicaría un mayor contacto del esmalte con el flúor captado por la misma.

La fluorosis observada en los escolares va desde el grado 1 ó dudoso, hasta el grado 4 ó moderado, aunque la mayoría se encuentra entre el grado muy leve y leve, aún cuando es leve, se recomienda más control sobre las posibles fuentes de fluoruros.

Por ellos es importante programar las aplicaciones de fluoruros en las escuelas, ya que si se realizan adecuadamente, no existe el riesgo de que se presenten como fluoruros ocultos para fluorosis dental.

Para el índice comunitario de Dean se observó que los escolares de 6 a 8 años de la escuela primaria Ignacio Manuel Altamirano el promedio fue de 2.37.



De acuerdo a los criterios establecidos por Dean, cuando el índice comunitario de fluorosis dental es inferior a 1, el nivel de fluorosis de la comunidad no representa un problema de Salud Pública.

En base a este criterio, el nivel de fluorosis encontrado en la escuela primaria Ignacio Manuel Altamirano, si constituye un problema de Salud Pública.



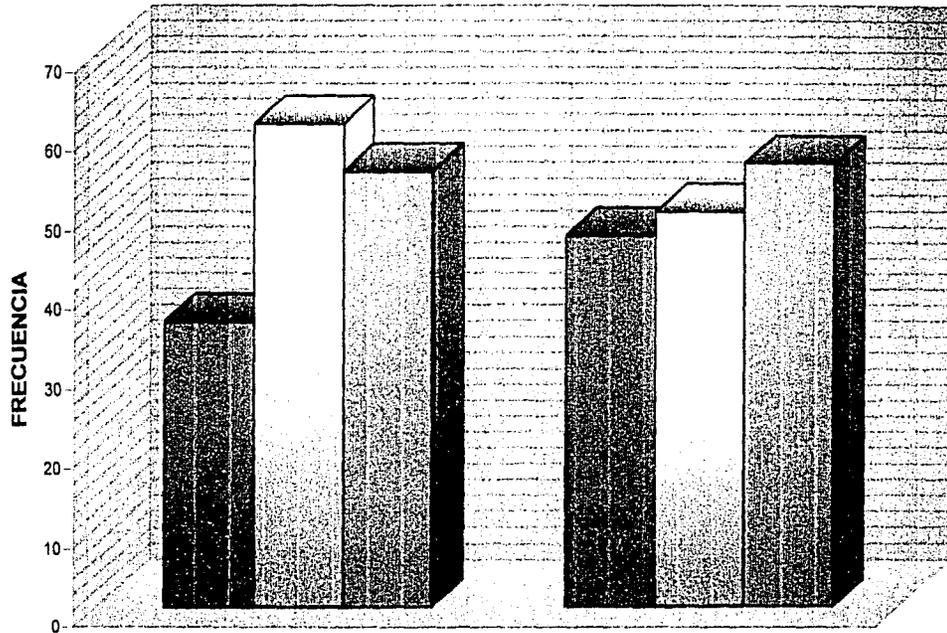
CUADRO No. 1

**POBLACION INFANTIL DE LA ESCUELA PRIMARIA IGNACIO
MANUEL ALTAMIRANO POR EDAD Y SEXO**

EDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
6 AÑOS	36	47	83
7 AÑOS	61	50	111
8 AÑOS	55	56	111
TOTAL	152	153	305

FUENTE: DIRECTA

**POBLACIÓN INFANTIL DE LA ESCUELA PRIMARIA
IGNACIO MANUEL ALTAMIRANO
POR EDAD Y SEXO**



SEXO	MASCULINO	FEMENINO
■ 6 AÑOS	36	47
□ 7 AÑOS	61	50
▒ 8 AÑOS	55	56

73

TESIS CON
MATERIAL DE ORIGEN



CUADRO No. 2

**PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL (DEAN) EN LA
POBLACIÓN INFANTIL DE LA ESCUELA PRIMARIA
IGNACIO MANUEL ALTAMIRANO**

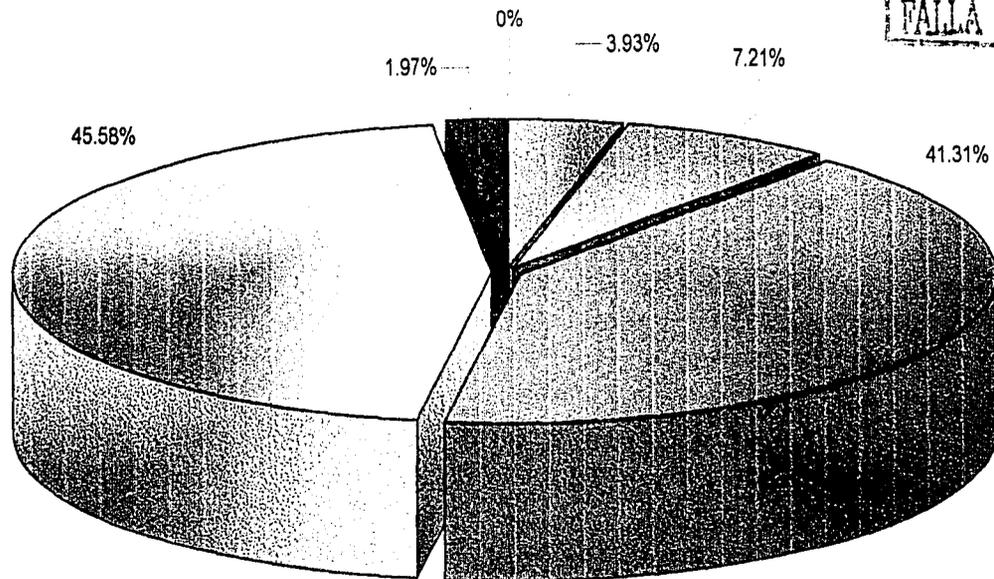
GRADO DE FLUOROSIS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0 / NORMAL	12	3.93%
1 / DUDOSA	22	7.21%
2 / MUY LEVE	126	41.31%
3 / LEVE	139	45.58%
4 / MODERADA	6	1.97%
5 / SEVERA	0	0%
TOTAL	305	100%

FUENTE: DIRECTA

Gráfica No. 2

**PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL (DEAN)
EN LA POBLACIÓN INFANTIL
ESCUELA PRIMARIA IGNACIO MANUEL ALTAMIRANO**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



0 / NORMAL	1 / DUDOSA	2 / MUY LEVE
3 / LEVE	4 / MODERADA	5 / SEVERA

75



CUADRO No. 3

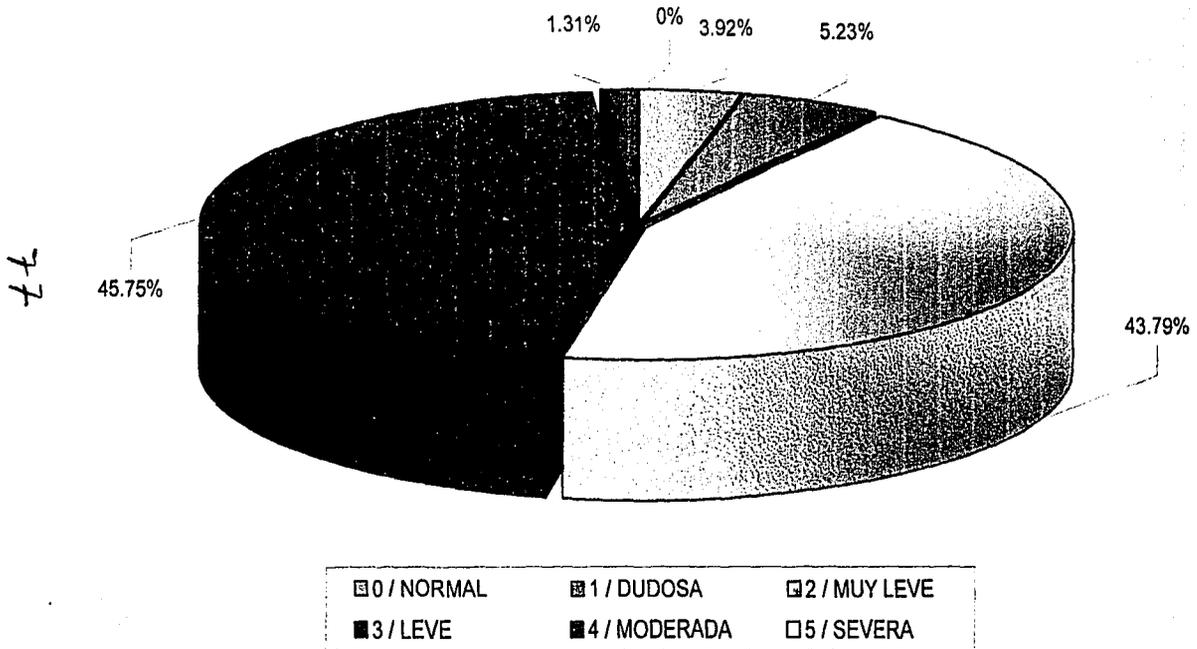
**PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL (DEAN) EN LA
POBLACIÓN INFANTIL SEXO FEMENINO
ESCUELA PRIMARIA IGNACIO MANUEL ALTAMIRANO**

GRADO DE FLUOROSIS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0 /NORMAL	6	3.92%
1 / DUDOSA	8	5.23%
2 / MUY LEVE	67	43.79%
3 / LEVE	70	45.75%
4 / MODERADA	2	1.31%
5 / SEVERA	0	0%
TOTAL	153	100%

FUENTE: DIRECTA

Gráfica No. 3

**PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL (DEAN) EN LA POBLACIÓN INFANTIL
SEXO FEMENINO
ESCUELA PRIMARIA IGNACIO MANUEL ALTAMIRANO**





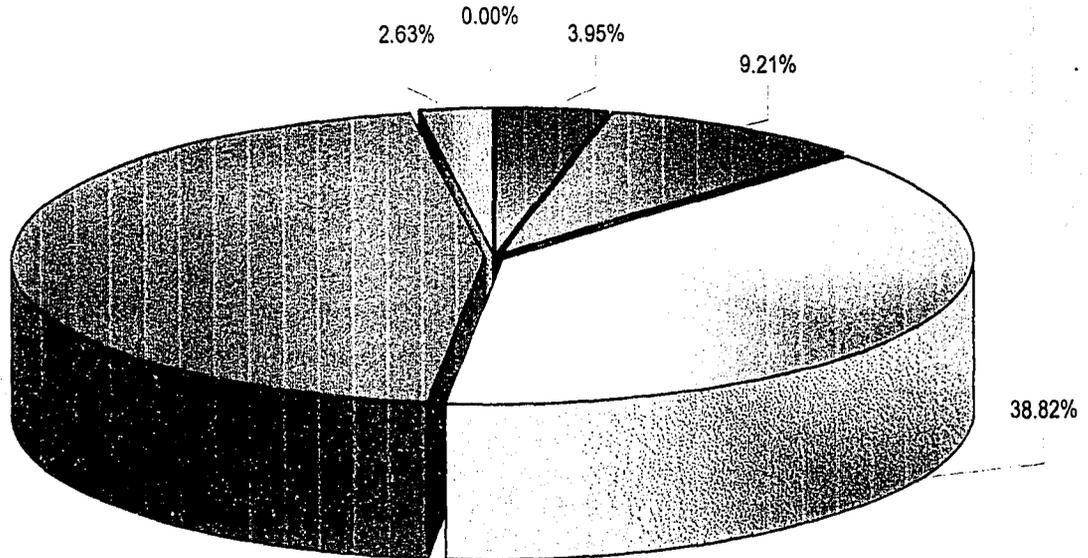
CUADRO No. 4

**PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL (DEAN) EN LA
POBLACIÓN INFANTIL SEXO MASCULINO
ESCUELA PRIMARIA IGNACIO MANUEL ALTAMIRANO**

GRADO DE FLUOROSIS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0 / NORMAL	6	3.95%
1 / DUDOSA	14	9.21%
2 / MUY LEVE	59	38.82%
3 / LEVE	69	45.39%
4 / MODERADA	4	2.63%
5 / SEVERA	0	0.00%
TOTAL	152	100%

FUENTE: DIRECTA

PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL (DEAN) EN LA POBLACIÓN INFANTIL
SEXO MASCULINO
ESCUELA PRIMARIA IGNACIO MANUEL ALTAMIRANO



0 / NORMAL	1 / DUDOSA	2 / MUY LEVE
3 / LEVE	4 / MODERADA	5 / SEVERA

44

45.39%

ESTADÍSTICA
DE LA BIBLIOTECA



CUADRO No. 5

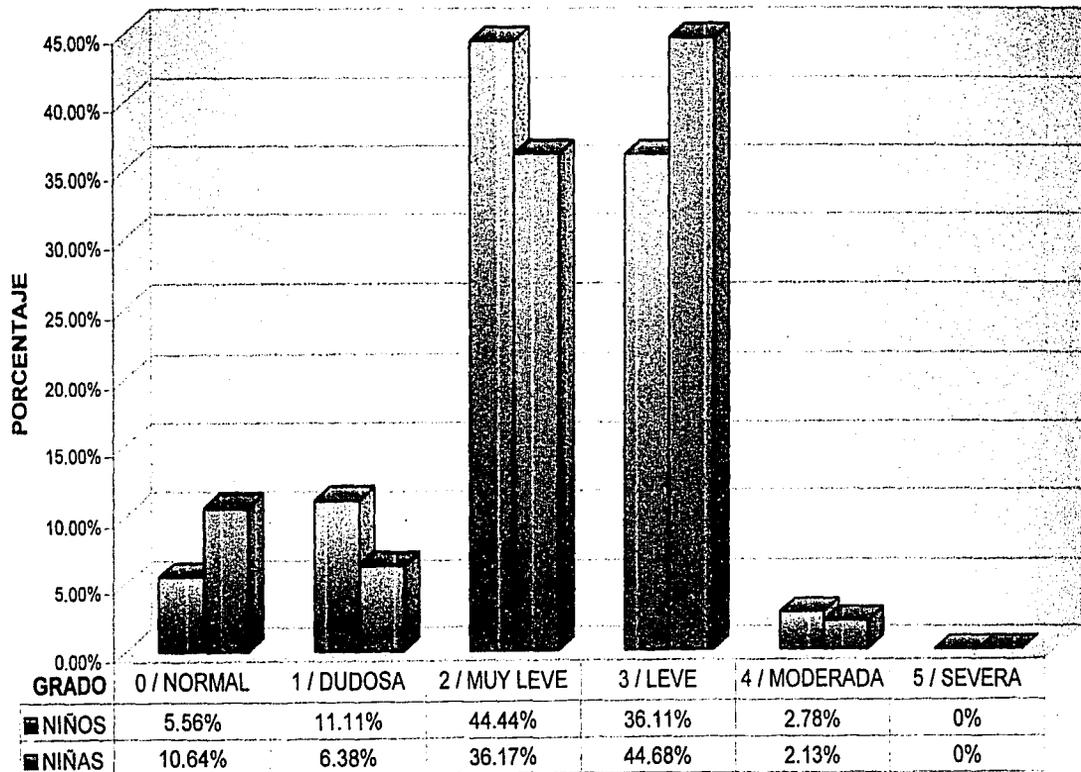
**PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL (DEAN)
EN LA POBLACIÓN INFANTIL DE 6 AÑOS
ESCUELA PRIMARIA IGNACIO MANUEL ALTAMIRANO**

GRADO DE FLUOROSIS	NIÑOS		NIÑAS		TOTAL
	No.	%	No.	%	
0 / NORMAL	2	5.56%	5	10.64%	7
1 / DUDOSA	4	11.11%	3	6.38%	7
2 / MUY LEVE	16	44.44%	17	36.17%	33
3 / LEVE	13	36.11%	21	44.68%	34
4 / MODERADA	1	2.78%	1	2.13%	2
5 / SEVERA	0	0%	0	0%	0
TOTAL	36		47		83

FUENTE: DIRECTA

Gráfica No. 5

**PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL (DEAN)
EN LA POBLACIÓN INFANTIL DE 6 AÑOS
ESCUELA PRIMARIA IGNACIO MANUEL ALTAMIRANO**





CUADRO No. 6

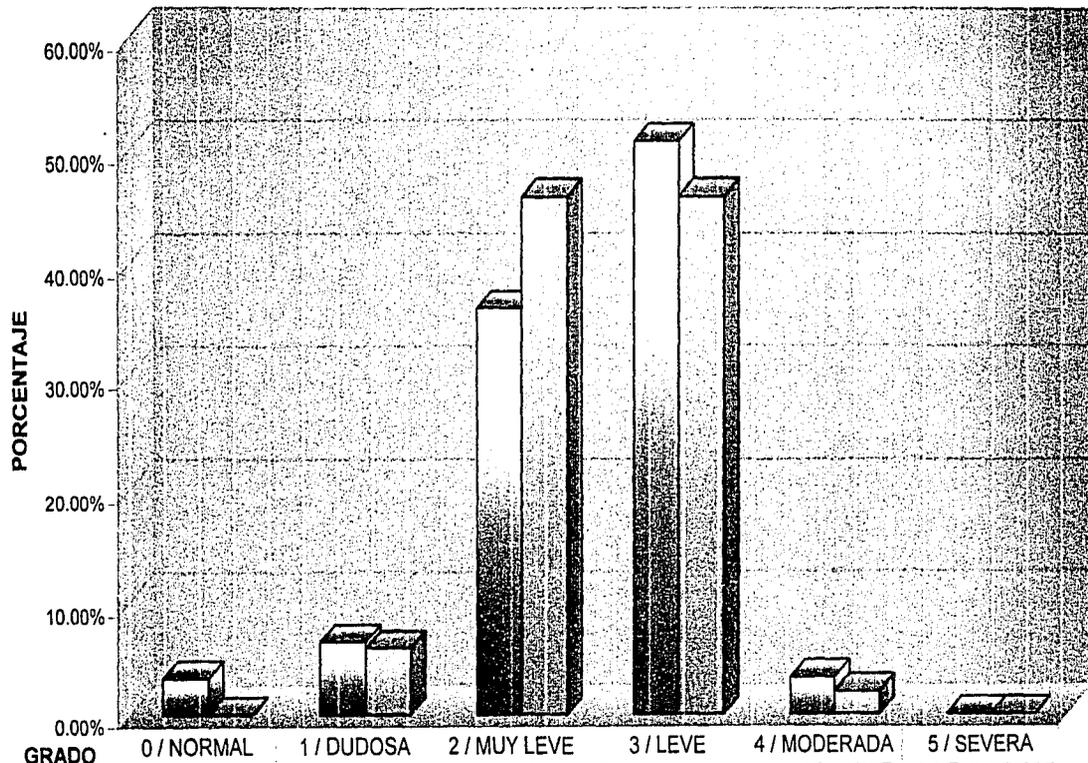
**PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL (DEAN)
EN LA POBLACIÓN INFANTIL DE 7 AÑOS
ESCUELA PRIMARIA IGNACIO MANUEL ALTAMIRANO**

GRADO DE FLUOROSIS	NIÑOS		NIÑAS		TOTAL
	No.	%	No.	%	
0 / NORMAL	2	3.28%	0	0%	2
1 / DUDOSA	4	6.56%	3	6%	7
2 / MUY LEVE	22	36.06%	23	46%	45
3 / LEVE	31	50.82%	23	46%	54
4 / MODERADA	2	3.28%	1	2%	3
5 / SEVERA	0	0%	0	0%	0
TOTAL	61		50		111

FUENTE DIRECTA

Gráfica No. 6

**PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL (DEAN)
EN LA POBLACIÓN INFANTIL DE 7 AÑOS
ESCUELA PRIMARIA IGNACIO MANUEL ALTAMIRANO**



GRADO	0 / NORMAL	1 / DUDOSA	2 / MUY LEVE	3 / LEVE	4 / MODERADA	5 / SEVERA
■ NIÑOS	3.28%	6.56%	36.06%	50.82%	3.28%	0%
■ NIÑAS	0%	6%	46%	46%	2%	0%



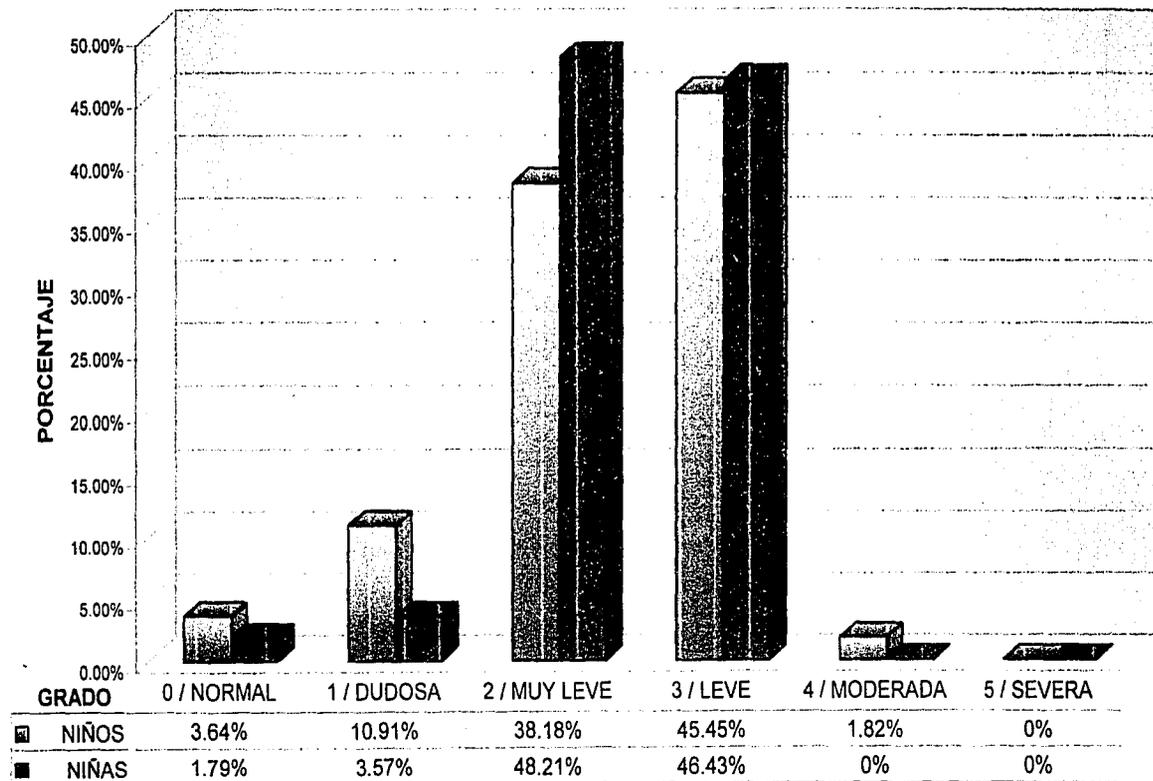
CUADRO No. 7

**PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL (DEAN) EN LA
POBLACIÓN INFANTIL DE 8 AÑOS
ESCUELA PRIMARIA IGNACIO MANUEL ALTAMIRANO**

GRADO DE FLUOROSIS	NIÑOS		NIÑAS		TOTAL
	No.	%	No.	%	
0 / NORMAL	2	3.64%	1	1.79%	3
1 / DUDOSA	6	10.91%	2	3.57%	8
2 / MUY LEVE	21	38.18%	27	48.21%	48
3 / LEVE	25	45.45%	26	46.43%	51
4 / MODERADA	1	1.82%	0	0%	1
5 / SEVERA	0	0%	0	0%	0
TOTAL	55		56		111

FUENTE: DIRECTA

**PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL (DEAN)
EN LA POBLACIÓN INFANTIL DE 8 AÑOS
ESCUELA PRIMARIA IGNACIO MANUEL ALTAMIRANO**





5.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	FEBRERO				MARZO				ABRIL			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	■											
JUSTIFICACIÓN		■										
ESTRUCTURACIÓN DEL MARCO TEÓRICO		■	■									
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS		■	■	■								
OPERALIZACIÓN DE VARIABLES			■	■								
CALIBRACIÓN				■								
PRUEBA DEL INSTRUMENTO					■							
DELIMITACIÓN DEL UNIVERSO			■									
LEVANTAMIENTO DEL INSTRUMENTO						■	■	■				
PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN									■	■	■	
ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN										■		■
PRESENTACIÓN DEL INFORME												■



5.3 CONCLUSIONES

El propósito del presente estudio fue estimar la prevalencia de fluorosis dental en relación a la edad y sexo de los escolares inscritos en la escuela primaria Ignacio Manuel Altamirano ubicada en Ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México.

Se utilizó el índice de Dean para evaluar el grado de fluorosis dental en los escolares. La concentración de flúor en el agua de acuerdo a las investigaciones realizadas y a la cercanía de la región con el Distrito Federal es de 0.03ppm. De acuerdo con este dato, el agua fluorada podría descartarse como una causa de fluorosis, sin embargo debemos considerar que los fluoruros ocultos en los alimentos y bebidas embotelladas (refrescos y jugos) como factor de riesgo juegan un papel importante en este problema.

Existen zonas de fluorosis endémicas localizadas en varias partes de la República, una de ellas es el Estado de México, en la cual municipios como Ciudad Nezahualcóyotl han reportado casos de fluorosis dental. ⁽⁵²⁾



El estudio realizado en la primaria Ignacio Manuel Altamirano, nos indica que la mayor prevalencia de fluorosis dental se encuentra entre el grado 2 ó muy leve y el grado 3 ó leve, aunque no se encontraron grados severos, es importante mantener un control del flúor en esta región para prevenir alteraciones mayores.

Es por ello que surge la necesidad de conocer la prevalencia de fluorosis en las diferentes comunidades, ya que los resultados obtenidos contribuyen al conocimiento sobre los efectos del flúor en la salud oral y orientan su uso en los programas preventivos de caries dental.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Herazo, A. B. (1988). Fluoruros.** Ediciones Monserrate-Ltda. Colombia 191 pp.
2. **Cuenca, E., Manau, C., Serra, L. (1991). Manual de odontología preventiva y comunitaria.** Edit. Masson, España 1991. 282 pp.
3. **Zimbrón L. A. Feingold S. M. (1993). Odontología Preventiva; conceptos básicos.** Edit. UNAM. México. 269pp.
4. **Menaker L. (1986). Bases biológicas de la caries dental.** Salvat Editores. España. 569 pp.
5. **Crónica de la OMS.** 1969; 23(11): 545-53
6. **Norma Oficial Mexicana NOM-041-SSA1-1993.** Bienes y Servicios. Agua purificada Envasada. Especificaciones Sanitarias. Secretaría de Salud. Diario Oficial 24 de Marzo de 1995.
7. **Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-040-SSA1-1993.** Bienes y Servicios Sal Yodada y Sal Yodada Fluorada Especificaciones Sanitarias. Diario Oficial Lunes 31 de Marzo de 1995.
8. **Harris, N., Christen, A. (1991). Primary Preventive Dentistry.** Editorial Appleton y Lange. California U.S. 3a ed. Pp.163-203.



9. **Whitford, M., Ekstrand, J. (1990). Metabolism of fluoride.** Revista Journal Dental Research. Vol. 69 pp.513.
10. **Black, G.V., Mackay F.S. Mottled Teeth: an endemic developmental imperfection of the enamel of the teeth, heretofore un know in the literature of dentistry.** Dental Cosmo 1916; 58: 129-56.
11. **Mckay F. S. A brief statement of the case against fluoride in water as the cause of meted enamel. Production of motted enamel stopped al Oakley. Ohio by a change in the water supply.** J Dent Res 1993; 50: 1719-29.
12. **Dean H.T., Elvove E. Studies on the mineral threshold of the dental sign of chronic endemic dental fluorosis (Meted enamel) 1937; 50: 1917-29.**
13. **Warnakulasuriya KAAS. Determining optimal levels of fluoride in drinking water for hot, dry climates: a cause study in Sri Lanka.** Community Dental Oral Epidemiology 1992; 20: 364-7.
14. **Sánchez P. L. Caries dental en el sur del Distrito federal.** Practica Odontologica. 1984, 8 (2): 25-30.
15. **Mabelya L. Comparación of two indices of dental fluorosis in low, moderate and high fluorosis Tanzanian populations.** Community Dental Oral Epidemiology 1994; 22: 415-20.



16. **Díaz-Barriga F. Endemic Fluorosis in San Luis Potosí, México IV. Sources of fluoride exposure.** Fluoride 1997; 30 (4): 219-22.
17. **Mabelya L, Koning KG: Van Palestein Helderma W. H. Dental fluorosis, altitude and associated dietary factors.** Clinical Science 1992;26:65-67
18. **Foulkes R. Health Action Network 1997: March.**
19. **Whitford GM. Intake and Metabolism of Fluoride.** Adv Dent Res 1994; 8 (1): 5-14.
20. **Lalumandier J.A and Rozier G.R. The prevalence and risk factors of fluorosis among patients in pediatric dental practice.** Pedratic Dentistry 1995; 17(1): 19-25.
21. **Smits M.T and Arends J. Influence of Xylitol and Fluoride Containing Toothpastes on the Remineralization of Surface Softened Enamel Defects in vivo.** Caries Res 1985; 19: 228-35.
22. **Pendrys D. Study Suggests Too Much Topaste Causes Fluorosis.** JADA 1995; 18 (2): 12-17.
23. **Ismail, A. (1994). Fluoride Supplements: current effectiveness, side effects, and recomendations.** Revista Community Dentistry and Oral Epidemiology. No.22 pp.164-172.



24. **Sasaki, T. (1990) Cell biology of tooth Enamel Formation.** Edit. Karger. San Francisco Ca. Vol 14. pp.161-164.
25. **Richards, A.(1990) Nature and Mechanisms of dental Fluorosis in Animals.** Revista Journal Dental research. No. 69 pp.513.
26. **Cutress, W., Suckling, W. (1990) Relationship of total fluoride intake to beneficial Effects and Enamel Fluorosis.** Revista Journal Dental Research No. 69 pp. 714-720.
27. **Ekstrand, J., Fejerskov, O., Silverstone, M. (1988) Fluorosis of teeth and bone** In: Ekstrand, J., Fejerskov, O., Silverstone, M. eds. Fluoride in dentistry pp. 190-228.
28. **Limeback, H. (1994) Enamel Formation and the effects of fluoride.** Revista Community Dentistry and Oral Epidemiology No. 22 pp.144-147.
29. **Dean, H. T. (1934) Classification of mottled enamel diagnosis.** Revista Journal American Dental Assoc. Aug: pp.1421-1426.
30. **Dean, H. T. (1942) The investigation of physiological effects by the epidemiological method.** In: Moulton FR, ed. Fluoride and Dental Health. American Association for the Advancement of Science. No. 19 pp.23-31.
31. **Cohen, C., Dean, T., Dixon, M. (1935) Mottled enamel in Texas.** Revista Public Healt. No. 54 pp. 221-228.



32. Dean T., Elvove, E., Poulton, F. (1939) **Mottled enamel in South Dakota.** Revista Public Health. No. 54 pp. 221-228.
33. Fejerskov, O., Thylstrup, A. (1978) **Clinical appearance of dental fluorosis in permanent teeth in relation to histologic changes.** Revista Community Dental and Oral Epidemiology. No. 6 pp. 315-328.
34. Driscoll, S., Heifetz, B., Horowitz, S., Kingman, A., Meyers, J. (1984) **A new method for assessing the prevalence of dental fluorosis- The tooth surface index of fluorosis.** Revista Journal American dental Assoc. Vol. 118 pp.37-41.
35. Pendrys, G. (1990) **The Fluorosis Risk Index: a method for investigating risk factors.** Revista Journal Public Health Dent. Vol. 50 pp.291-298.
36. OMS. **Encuestas de Salud Bucodental. Métodos Básicos.** 4ª ed. Organización Mundial de la Salud. Ginebra 1997.
37. Bagramian, R. A. (1996) **Prevalence of dental fluorosis in children in Singapore.** Revista Community Dentistry and Oral Epidemiology. No. 24 pp 25-27.
38. Pendrys, G., Stamm, W. (1990) **Relationship of total fluoride intake to beneficial effects and enamel fluorosis.** Revista Journal Dental Research. No. 69 pp. 529-538.



39. Akpata ES., Fakiha, Z., Khan, N. **Dental Fluorosis in 12-15 years-old rural childrens exposed to fluorides from well drinking water in the Hail region of Saudi Arabia.** Community Dent Oral Epidemiol 1997; 25: 324-27.
40. Mabelya L., Helderman, W., Hof, M., Koning, K. (1997) **Dental fluorosis and the use of high fluoride containing trona tenderizer (magadi).** Rev. Community Dentistry and Oral Epidemiology; 25: pp. 170-176.
41. Ei-Nadeef, MAI., Honkala, E. (1998) **Fluorosis in relation to fluoride levels in water in central Nigeria.** Rev. Community Dentistry and Oral Epidemiology; 26: pp. 26-30.
42. Pendrys DG and Katz RV Risk of enamel fluorosis associated with fluoride supplementation, infant formula, and fluoride dentrifice use. Am J Epidemiol 1989; 130: 802-6.
43. Villa, E., Guerrero, S. (1996) **Caries experience and fluorosis prevalence in chilean children from different socio-economic status.** Rev. Community Dentistry and Oral Epidemiology; 24: pp.225-227.
44. Sánchez Castillo J, Gómez Castellanos A. **El problema de la fluorosis dental en México.** Rev ADM 1979; 30(2): 184-185.



45. **Burrandey Orozco S. Sal fluorada, riesgo o beneficio para la población de la ciudad de Chihuahua.** Rev ADM 1994: LI (2): 101-105.
46. **Loyola, J., De Jesús, A., López, S., San Martín A. (1998). Fluoruros ocultos como factor de riesgo a fluorosis dental en San Luis Potosí, México.** Rev ADM 1988: Vol. 55 No. 6, pp. 272-276.
47. **Vallejos, A., Pérez, S., Casanova, A., Gutierrez, M. (1998) Prevalencia, severidad de fluorosis y caries dental en una población escolar de seis a 12 años de edad en la ciudad de Campeche, 1997-1998.** Rev ADM 1998: Vol. 55, No. 6 pp. 266-271.
48. **Loyola, R., Pozos, G., Rueda, G., Vázquez, M., Paz, D. (1996). Factores a riesgo de fluorosis dental en San Luis Potosí, México.** Rev. ADM. Vol. III No. 6 pp. 295-300.
49. **Cervantes GME, Ortiz BJJ, Ovalle JW. Concentración de flúor de ppm de los pozos de agua potable y aguas embotelladas de la ciudad de Salamanca, Guanajuato.** Rev ADM 1998; 55(1): 18-20.
50. **Ortiz BMG, Vargas GD, Ovalle CJW. Fluorosis dental de la población escolar de Salamanca, Guanajuato.** Rev ADM 1996; 53(6): 289-294.
51. **Molina, F., Irigoyen, C., Sánchez, G. (1997). Fluorosis Dental.** Revista Dentista y Paciente. Vol. 6 No. 62 pp. 31-35.



-
52. 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.**
53. Katz, S., Mc Donald, J., Stookey, G. (1997). **Odontología preventiva en acción.** Edit. Médica Panamericana. México 3ª ed. 375 pp.



ANEXO 1



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

No. FICHA: _____

ESCUELA PRIMARIA "IGNACIO MANUEL ALTAMIRANO"

NOMBRE: _____ EXAMINADOR: _____

EDAD: _____ MESES: _____ SEXO: _____ GRUPO: _____ FECHA: _____

FLUOROSIS DENTAL

16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26
46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36

Código

0	1	2	3	4	5

No. Dientes

--

Frecuencia

0	1	2	3	4	5

Frecuencia/Diente

--

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**