

51945
1
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN

ESPECIALIZACIÓN EN ESTOMATOLOGÍA
EN ATENCIÓN PRIMARIA

PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL EN ESCOLARES
DE 9 A 12 AÑOS, DE DOS ESCUELAS PÚBLICAS DE
CIUDAD NEZAHUALCÓYOTL, ESTADO DE MÉXICO, 1998.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA
EN ESTOMATOLOGÍA EN ATENCIÓN PRIMARIA
P R E S E N T A

C.D. ANDRÉS ALCAUTER ZAVALA



LO HUMANO
ES
DE NUESTRA REFLEXIÓN

DIRECTOR DE TESIS: C.D. JAIME RUBIO CISNEROS
ASESOR DE TESIS: C.D. MARÍA REBECA ROMO PINALES

MÉXICO, D.F. MAYO DEL 2000



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.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN

ESPECIALIZACIÓN EN ESTOMATOLOGÍA EN ATENCIÓN
PRIMARIA

PROYECTO: PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL EN
ESCOLARES DE 9 A 12 AÑOS, DE DOS ESCUELAS PÚBLICAS DE
CIUDAD NEZAHUALCÓYOTL, ESTADO DE MÉXICO, 1998.

C.D. ANDRÉS ALCAUTER ZAVALA

DIRECTOR DE TESIS: C.D. JAIME RUBIO CISNEROS
ASESOR DE TESIS: C.D. MARÍA REBECA ROMO PINALES

ÍNDICE

Introducción.....	1
Marco teórico.....	3
Justificación.....	32
Planteamiento del problema.....	33
Hipótesis.....	34
Objetivos.....	35
Variables.....	36
Diseño de la investigación.....	37
Diseño estadístico.....	39
Recursos.....	40
Cronograma de actividades.....	42
Análisis y discusión de resultados.....	43
Conclusiones.....	70
Bibliografía.....	71
Anexos.....	77

INTRODUCCIÓN

Durante años la naturaleza de la práctica odontológica ha mejorado en todos los aspectos, la elaboración de programas educativos, preventivos y curativos son factores que han influido en la salud bucal de la población. Por otra parte la aparición de patologías bucodentales y la manera de prevenir y controlar dichas alteraciones son cada vez más importantes. Tal es el caso de la fluorosis dental. Pero para poder hablar de la fluorosis es importante mencionar que el flúor ocupa en el organismo humano el 13º lugar en abundancia, y a pesar de su baja concentración, algunos autores afirman que debe considerarse como elemento esencial para la vida. Como ya es sabido, el flúor ha representado un papel muy importante en la disminución de la incidencia de caries dental, que es considerada como uno de los mayores problemas de salud pública en el mundo y en México. Por lo que se han implementado medidas de prevención masivas como la fluoración de las aguas que consumen algunas poblaciones y que han dado como resultado reportes en la disminución de caries dental, pero es de vital importancia el saber aplicar y controlar estas acciones, ya que el abuso de estas medidas, nos puede traer como consecuencia fluorosis dental, que es un padecimiento producido por la ingestión de cantidades altas de flúor, principalmente en el agua de consumo y preparación de alimentos, durante el periodo de formación de los dientes, provocando lesiones irreversibles en el tejido dentario. Por otra parte también existen ciertos alimentos de origen animal y vegetal, así como una gran cantidad de fuentes que potencializan la fluorosis dental dentro de las que se encuentran, el agua ya mencionada, la leche, sal, los cereales, pastas dentales etc. La presencia de flúor en el cuerpo humano es de aproximadamente 2.6 g, la saliva contiene flúor en una proporción de 0.01 a 0.05 ppm. En el plasma esta cifra es de 0.01 a 0.02 ppm. Los factores que afectan la retención del flúor se relacionan con parámetros biológicos muy concretos como son: La edad y la dieta.

El flúor que no se fija al esqueleto, los dientes o los tejidos blandos es eliminado principalmente por la orina, por la materia fecal e incluso por el sudor y la saliva.

El flúor en gran cantidad es una sustancia tóxica y su ingestión en grandes porciones puede ir seguida de signos y síntomas que incluso provoquen la muerte.

El flúor juega un rol importante en la estabilización de los minerales del esmalte en el medio ambiente bucal, pero con la ingestión de altas dosis de flúor se induce a anormalidades como la fluorosis, la cual se define como una alteración de los tejidos duros del diente debido al consumo elevado de fluoruros durante la formación de los órganos dentarios. La fluorosis es un indicador sensible de que los dientes en desarrollo han sido expuestos a un exceso de flúor.

Existen múltiples clasificaciones de la fluorosis, entre las que se destaca la primera realizada y presentada por Dean en 1933 y es tomada como base por sus estudios ya que esta alteración ha sido observada en una gran cantidad de los niños con diferentes grados de severidad; por lo que es importante realizar un estudio epidemiológico que determine la prevalencia de fluorosis dental y detectar los factores de riesgo, para poder diseñar programas de prevención y control de esta patología en los escolares de las primarias, "Lázaro Cárdenas" y "Gustavo Díaz Ordaz", que se encuentran ubicadas en Cd. Nezahualcóyotl, las cuales tienen características similares y en su mayoría forman parte de la población que acude a tratamiento dental en la Especialización en Estomatología en Atención Primaria, con lo cual se proporcionará una solución a los problemas detectados en ellos.

Es importante mencionar que se han publicado investigaciones de varias partes del mundo y se ha observado que la fluorosis dental se está observando con mayor frecuencia, aun en lugares donde la fluoruración de las aguas está en concentraciones óptimas, por tal motivo según lo observado en nuestra población y no existiendo estudio alguno realizamos el siguiente, con el objetivo de saber cual es la prevalencia de fluorosis dental, y los posibles factores de riesgo que están provocando dicha patología.

MARCO TEÓRICO

El flúor, cuyo símbolo químico es F, fue aislado por Moisson en 1888 es un elemento del grupo de los halógenos. Ocupa el número nueve en la tabla periódica de los elementos; su peso atómico es 19 y se caracteriza por su gran electronegatividad, lo que da lugar a su conocida gran reactividad. El descubrimiento del flúor se debe a Marggraf (1768) y sobre todo, al farmacéutico sueco Scheele en 1771, pero fue, como ya se ha dicho, el profesor de París, Moisson, quien logró liberar el flúor gaseoso. En estado puro tiene el aspecto de un gas débilmente amarillo, con una gran tendencia a las combinaciones con otros elementos. Su solubilidad en el agua es muy alta y su combinación natural más importante es el fluoruro cálcico, también denominado espatoflúor o fluorita (CUENCA Y ECHEVERRÍA, 1995).

El flúor es un elemento abundante en la naturaleza. Las aguas de suministro en varios países muestran niveles inferiores a los 0.5 ppm y en el 50% de las poblaciones las concentraciones de flúor en agua potable están por debajo de 1.0 partes por millón (ppm) (CUENCA Y ECHEVERRÍA *et al.*, 1995).

La presencia de fluoruros en el reino vegetal está, como podemos deducir de lo anterior, en función de las características del suelo, el agua y el aire, lo que determina su constante presencia en los seres vivos, generalmente en pequeñas cantidades. Existen, no obstante, algunas excepciones, en las cuales la cantidad de flúor es significativa: el té contiene 175 ppm de flúor sobre su peso neto en materia seca; las espinacas contienen 3.8 ppm; el tomate, 41 ppm; los frijoles, 21 ppm; las lentejas, 18 ppm; las papas, 3 ppm; ciertos cereales, aproximadamente 7 ppm; y frutas como la cereza, 6 ppm. También su presencia en los organismos vivos del reino animal es variable, así, en sus tejidos vivos aparecen concentraciones determinadas por el tipo de dieta y por el contenido en el flúor del agua potable que toman destacando el hígado y el riñón de cordero, con 0.5 ppm de flúor. También los pescados como la sardina o el salmón son ricos en flúor; sin embargo, el consumo de éstos no permite un aporte suficiente de flúor para el hombre, sobre todo porque la mayor concentración se localiza en la piel y los cartílagos del pescado, que raramente son consumidos (CUENCA Y ECHEVERRÍA *et al.*, 1995).

Para el ser humano, la abundancia de este elemento en la naturaleza hace imposible elaborar una dieta exenta de él; sin embargo, las fuentes mencionadas anteriormente, rara vez aportan el fluoruro suficiente para que éste actúe previniendo la caries. Cada uno de nosotros consume diariamente una cantidad mínima de flúor que depende menos del contenido en los alimentos que de la concentración en el agua utilizada como bebida o para cocinar. La concentración óptima de flúor en el agua potable se sitúa entre 0.7 y 1.2 ppm (CUENCA, MANAU Y SERRA, 1991). Tasas ligeramente más elevadas podrían mejorar su efectividad en la reducción de caries, pero no se aconsejan debido a la posibilidad de producir fluorosis dental. Este rango de concentración tiene en cuenta las variaciones climáticas, ya que el consumo anual de agua está relacionado con la temperatura media anual de la región, de manera que en zonas donde la temperatura media es alta se recomendarían concentraciones próximas al valor inferior (0.7 ppm), y viceversa. En los abastecimientos que funcionan actualmente en nuestro país, las concentraciones oscilan entre 0.7 y 0.9 ppm. Los compuestos químicos utilizados para la fluoración del agua son el fluoruro de sodio, el hexafluorosilicato y el ácido hexafluorosilícico (CUENCA, MANAU Y SERRA *et al.*, 1991). Otro aspecto que se debe considerar es el tamaño de la población en la que se va a aplicar esta medida, ya que la alta inversión en el equipo inicial necesario y los gastos de mantenimiento no hacen recomendable su utilización, en poblaciones con menos de 50.000 habitantes pues sería incosteable (CUENCA, MANAU Y SERRA *et al.*, 1991).

En cuanto a su presencia en nuestro organismo ocupa el 13º lugar en orden de abundancia y, a pesar de su baja concentración, algunos autores afirman que el flúor debe considerarse como elemento esencial para la vida. La cantidad total de flúor que existe en el cuerpo humano es de aproximadamente 2.6 g. Como cifras tentativas de la distribución de la concentración de flúor en los fluidos del cuerpo, en los tejidos blandos y en las estructuras mineralizadas, y haciendo hincapié en estas últimas, donde se produce fundamentalmente la deposición de flúor, damos las siguientes:

- o En huesos 500 ppm (huesos fetales: 20 ppm)
- o Cartílago 30 ppm
- o Dientes:

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

La saliva contiene Flúor en una proporción de 0.01 a 0.05 ppm. Dentro de nuestro organismo existe una gran afinidad por él, a pesar de que éste puede introducirse a nuestro organismo por vía inhalatoria, con la aspiración de polvo o gases procedentes de erupciones volcánicas o desechos industriales, la vía de absorción pulmonar es muy poco frecuente y de escasa importancia. La principal vía de incorporación del flúor al organismo humano es la digestiva. Los fluoruros se absorben rápidamente en la mucosa digestiva del intestino delgado y del estómago, por un simple fenómeno de difusión que puede verse entorpecido por la presencia de alimentos con cierto contenido en calcio, aluminio o magnesio. 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 50% del 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. El flúor presente en el plasma se difunde rápidamente y se diluye en el fluido extracelular accediendo a todos los tejidos y fijándose específicamente en los tejidos calcificados, por los que tiene mayor afinidad (CUENCA, MANAU Y SERRA *et al.*, 1991; CUENCA Y ECHEVERRÍA *et al.*, 1995).

Casi la totalidad del flúor que queda retenido en el organismo lo hace en el hueso o en los dientes, si bien la cantidad de flúor acumulado en éstos depende de la cantidad ingerida, la duración de la exposición, el grado de mineralización de los tejidos duros y la edad del individuo.

Los factores que afectan la retención del flúor se relacionan con parámetros biológicos muy concretos, que se van a sistematizar a continuación:

La edad es sin duda un factor limitante que va a generar barreras a la deposición del flúor en huesos y dientes; aunque puede variar en función de múltiples circunstancias, 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 (CUENCA, MANAU Y SERRA *et al.*, 1991).

La dieta es un factor a tener muy en cuenta, ya que la ingestión de compuestos fluorados como el Fluoruro de Sodio (NaF), muy solubles, conduce a una completa absorción, mientras que compuestos con bajas solubilidades, como Fluoruro de Calcio (F₂Ca), Fluoruro de Magnesio (F₂Mg) y Fluoruro de Aluminio (F₃Al), son absorbidos incompletamente. Se ha demostrado que tabletas de Na tomadas con un vaso de leche o un desayuno rico en calcio disminuye la absorción entre 60% y 70% (CUENCA, MANAU Y SERRA *et al.*, 1991).

Han sido descritas también aumento de la concentración de flúor en alteraciones de ciertos procesos fisiopatológicos, como el raquitismo, la diabetes y en casos de enfermos renales.

En la leche materna las concentraciones de flúor son muy poco importantes (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 (CUENCA, MANAU Y SERRA *et al.*, 1991).

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 ion, especialmente cuando el nivel del flúor del plasma de la madre se incrementa súbitamente (CUENCA Y ECHEVERRÍA *et al.*, 1995). En la actualidad es posible afirmar que las concentraciones de flúor en la sangre del cordón umbilical corresponden al 75% de las concentraciones en la sangre materna; el flúor que pasa al feto es rápidamente captado por los huesos y dientes en proceso de calcificación (CUENCA Y ECHEVERRÍA *et al.*, 1995).

Estudios más recientes como el de Duxbury y cols., mencionan que en ningún momento la placenta se comporta como una barrera y que por otro lado existe una relación directa entre las concentraciones del flúor en el suero de la madre y del feto (CUENCA, MANAU Y SERRA *et al.*, 1991).

*El flúor que no se fija al esqueleto, los dientes o los tejidos blandos es eliminado principalmente por la orina y, de forma menos importante, por la materia fecal e incluso, en pequeñas cantidades por el sudor o la saliva. La excreción por vía renal permite tanto la eliminación del exceso de flúor que se ingiere a diario como del precedente de los procesos de remodelación ósea presentes a lo largo de toda la vida. Las concentraciones que se registran en la orina dependen principalmente de las cantidades vigentes en el agua potable y de la edad del individuo, si bien la existencia de alteraciones que cursen con insuficiencia renal, sobre todo los procesos que modifiquen la filtración glomerular, pueden alterar sensiblemente el proceso de eliminación. La excreción renal se realiza de una forma relativamente rápida, ya que una tercera parte del flúor absorbido se encuentra en la orina a las 3 ó 4 horas, eliminándose casi totalmente a las 12 horas (CUENCA Y ECHEVERRÍA *et al.*, 1995).*

En un extenso estudio realizado por McClure y Kinser sobre la excreción urinaria de flúor, se concluyó que existía una relación directa entre el flúor en la orina y el contenido en el agua de abastecimiento público y la dieta (CUENCA, MANAU Y SERRA *et al.*, 1991).

No se pueden omitir algunos factores que van a influir de una manera determinante en la excreción urinaria del ion 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 el pH* (CUENCA, MANAU Y SERRA *et al.*, 1991).

El equilibrio entre el ion 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 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 (CUENCA, MANAU Y SERRA *et al.*, 1991).

*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 (CUENCA Y ECHEVERRÍA *et al.*, 1995).*

ACCIONES SISTÉMICA Y TÓPICA DEL FLÚOR

En la corona de los dientes, la concentración de flúor es muy alta en la superficie del esmalte, disminuyendo progresivamente conforme nos acercamos a la unión amelodentinaria. La dentina de la unión contiene de 3 a 4 veces más fluoruro que el esmalte contiguo. La dentina de la corona más cercana a la pulpa muestra un marcado aumento en su concentración de flúor con la edad, mientras que el resto no presenta cambio alguno. En la raíz dental la cantidad de fluoruro del cemento es alta, disminuye a un mínimo en la mitad del espesor de la dentina radicular y aumenta de nuevo cerca de la pulpa hasta un nivel que se iguala con el del cemento (CUENCA, MANAU Y SERRA *et al.*, 1991; CUENCA Y ECHEVERRÍA *et al.*, 1995).

Durante la formación del diente, parte del flúor presente en los fluidos tisulares se incorpora a la estructura cristalina del esmalte y da lugar a la formación de fluorapatita (FAP) y fluorhidroxiapatita (FHAP) en pequeñas cantidades. *Éste es el fundamento de la teoría sobre la acción sistémica del flúor.* Se ha supuesto que esta incorporación de flúor al esmalte daría lugar a una reducción en su solubilidad que persistiría durante toda la vida. Aunque es cierto que la FAP es menos soluble que la FHAP, la concentración en flúor de la FAP pura es de 38.000 ppm, mientras que la concentración de flúor en la superficie del esmalte llega como máximo a 5.000 ppm, y desciende rápidamente hacia el interior; por ello, el mecanismo de acción sistémica del flúor explicaría, sólo en parte, la reducción de caries que se observa en las áreas con fluorización de las aguas (KATZ, Mc DONALD Y STOOKEY, 1993; CHRISTEN Y HARRIS, 1991).

Por lo que respecta a la acción tópica del flúor, su efecto es diferente si éste se administra en dosis altas (geles de aplicación profesional) o bajas y continuas (flúor en el agua de bebida, colutorios, dentífricos). Cuando se administra en dosis elevadas, se produce una gran absorción de flúor en las zonas desmineralizadas, debido a la gran afinidad de éstas con el flúor. Esto resulta de una precipitación acelerada en la superficie de la lesión que capta gran cantidad de iones calcio y fosfato libres del interior del esmalte, con lo cual la remineralización de la capa profunda de la lesión queda disminuida. (KATZ, Mc DONALD Y STOOKEY *et al.*, 1993; CHRISTEN Y HARRIS, *et al.*, 1991).

Sin embargo, cuando el flúor está presente de forma continua en cantidades menores, los iones de Ca forman fosfato y pueden difundirlo hacia el interior de la lesión precipitando la FAP y FHAP. El flúor a baja concentración reacciona con el esmalte reemplazando iones OH- de la HAP, según la reacción siguiente:



Por otra parte, cuando el esmalte está expuesto a concentraciones elevadas de flúor, se produce una captación temporal de éste según la siguiente reacción:



Ésta resulta en la formación de un depósito de fluoruro cálcico sobre la superficie del esmalte, que aumenta la concentración de F-. El F₂Ca se va disolviendo, poco a poco, después de la aplicación del agente de alto contenido en flúor, liberando flúor a la saliva. Éstas actuarán sobre las lesiones incipientes de caries, reduciendo la disolución del esmalte y favoreciendo su remineralización, y también reaccionando con la HAP del esmalte formando FAP y FHAP (KATZ, Mc DONALD Y STOOKEY *et al.*, 1993; CHRISTEN Y HARRIS, *et al.*, 1991).

Al reverso de la moneda que representa el gran logro alcanzado con la fluoración de las aguas de abastecimiento público, no hay otra opción para ser rigurosos en los planteamientos, que decir 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 provoquen la muerte.

Los efectos tóxicos del flúor se han clasificado en función de la dosis ingerida y del tiempo durante el cual el individuo la ha ingerido, distinguiéndose entre una sintomatología producida por la intoxicación aguda, con un síndrome característico que acompaña a la toma de altas dosis de fluoruro, y la presentación de una serie de alteraciones dentales y esqueléticas que se conocen como las manifestaciones de la *intoxicación crónica* (ANGMAR Y WHITFORD, 1990).

La toxicidad aguda por fluoruros ha sido descrita por numerosos autores. Dreisbach 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 encuentran 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 (CUENCA, MANAU Y SERRA, *et al.*, 1991; WHITFORD Y EKSTRAND, 1990).

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, cuál es la dosis tóxica de esta sustancia para el organismo humano. La descripción de casos de intoxicación mortal por flúor con sólo 0.25g (250 mg) frente a otros en los que el individuo se recuperó tras ingestiones superiores a 10g, 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 (CHRISTEN Y HARRIS *et al.*, 1991).

La intoxicación crónica se produce por la ingestión de flúor en cantidades excesivas y durante períodos de tiempo prolongados. El fluoruro juega un rol importante en la estabilización de los minerales del esmalte en el medio ambiente bucal, pero con la ingestión de altas dosis de fluoruro se induce a anomalías como la *fluorosis*, la cual se define como una alteración de los tejidos duros del diente debido al consumo elevado de fluoruros durante la formación de los órganos dentarios. La *fluorosis* es un indicador sensitivo de que los dientes en desarrollo han sido expuestos a fluoruros (CHRISTEN Y HARRIS *et al.*, 1991). Con el incremento de la exposición al flúor, los dientes muestran disturbios progresivos en la integridad de la superficie del esmalte. De acuerdo con la literatura, las elevadas concentraciones de fluoruro en el tejido del esmalte aparecen en la

fase temprana de la secreción cuando se está formando el órgano dentario (HAMMARSTROM, 1971; WEATHERELL, 1975; SPEIRS, 1975; AOBA, FUKAE, MORENO Y TANABE, 1990). 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 (ISMAIL, 1994). Las manifestaciones patológicas que acompañan esta intoxicación se atribuyen a la alteración de los ameloblastos que participan en la formación y maduración del esmalte de la corona de los dientes. Cuando las concentraciones en el agua potable sobrepasan las 8 a 10 ppm, además de las alteraciones dentales se presentan signos de fluorosis esquelética, caracterizada por hipermineralización de los huesos, formación de exostosis y calcificación de los ligamentos y del cartílago, que pueden llegar a causar deformidades óseas en los casos más graves. Radiológicamente, la *fluorosis* ósea se caracteriza por un aumento de la densidad del hueso, más fácilmente observable en la pelvis y la columna vertebral. En la actualidad, la presentación de casos de fluorosis esquelética es muy poco frecuente y se halla limitada a zonas en las que se ingieren altas dosis de flúor en el agua (WHITFORD *et al.*, 1990).

La *fluorosis* dental suele presentarse asociada a un consumo excesivo de flúor en el agua de bebida (más de 2 ppm) de forma prolongada (varios años) y coincidiendo con el periodo de formación de los dientes (CLARK, 1994). En todos los casos existe una correspondencia entre la dosis recibida y las alteraciones del esmalte, es decir, la prevalencia y severidad de la *fluorosis* dental están influenciadas por la absorción total del fluoruro sistémico durante el desarrollo dental.

Existen múltiples clasificaciones de la *fluorosis*, entre las que se destaca la primera realizada y presentada por Dean en 1933. Este exceso de consumo de flúor ocasiona una alteración del esmalte que se manifiesta clínicamente como una hipoplasia, con hipocalcificación de los dientes, cuya intensidad depende de la concentración de flúor ingerida y de la duración de la exposición a la dosis tóxica; así, pueden aparecer desde manchas opacas blanquecinas distribuidas irregularmente sobre la superficie de los dientes, en el caso de dosis leves, hasta manchas de color marrón acompañadas de anomalías del esmalte en forma de estrías transversales, fisuras o pérdida de esmalte similares a las causadas por abrasión y debidas a fragilidad, formación y maduración de la matriz del esmalte en la exposición a mayores concentraciones (BAELUM Y FEJERSKOV, 1990). El índice de Dean o el Community Fluorosis Index (CFI) (DEAN, 1934; DEAN, 1942; COHEN, DEAN

Y DIXON, 1935; DEAN, ELVOVE Y POULTON, 1939). fue el único índice disponible y fue el más utilizado durante muchos años.

En la actualidad existen varios índices como el de Thylstrup and Fejerskov Index (TF Index) (FEJERSKOV Y THYLSTRUP, 1978), así como el Tooth Surface Index of Fluorosis (TSIF) de Horowitz (DRISCOLL Y HOROWITZ, 1984) y el Fluorosis Risk Index (FRI) (PENDRYS, 1990). 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 numeroso investigadores.

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 estrías 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 (SASAKI, 1990; RICHARDS, 1990; CUTRESS Y SUCKLING, 1990).

La histopatología de la fluorosis dental ha sido motivo de estudio utilizando la microscopía óptica y la microscopía electrónica. Como ya se dijo, la exposición a grandes dosis de fluoruro durante la formación del diente conduce a un aumento de la porosidad del esmalte a lo largo de las estrías de Retzius. Las áreas porosas están altamente hipomineralizadas, como se puede comprobar en las microrradiografías, y corresponden a un incremento de los espacios intercristalinos tanto en los prismas como en los espacios interprismáticos, lo cual se puede comprobar con el microscopio electrónico de transmisión. Sin embargo, la anchura, espesor y forma de los cristales individualizados del esmalte se encuentran dentro de la normalidad (WHITFORD, 1989).

Relativamente pocos estudios han sido realizados para examinar las lesiones histológicas y bioquímicas de la fluorosis dental. Recientemente Robinson y Kirkham publicaron una revisión de los estudios que investigaron los efectos bioquímicos del fluoruro en el esmalte en formación. Los estudios sugieren que la exposición crónica eleva los niveles de flúor sistémico dando como resultado una acumulación (retención) de proteínas del esmalte dentro del esmalte maduro antes de la erupción dental. Esto asociado con una pobre formación de cristales, hipocalcificación, baja incorporación de fluoruro y un reblandecimiento en la zona subsuperficial en la fase inorgánica del esmalte. Las lesiones de la subsuperficie contienen manchas blancas, lesión comúnmente encontrada en una fluorosis leve a moderada (KIRKHAM Y ROBINSON, 1990).

Con óptimos niveles de flúor en los suplementos del agua, la incidencia de las manchas blancas son apenas perceptibles en una leve fluorosis (LIMEBACK, 1994).

La formación de un gran porcentaje de cristales del esmalte es alterada por un incremento en las concentraciones de fluoruro en el agua o por un agudo incremento del fluoruro en el plasma. A la exposición de altos niveles de fluoruro en el desarrollo dental, ya sea por toxicidad aguda o crónica, se generalizan las perturbaciones de las funciones celulares (LIMEBACK *et al.*, 1994).

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 de esmalte (EKSTRAND, FEJERSKOV Y SILVERSTON, 1988).

Para comprender mejor el fenómeno de fluorosis, continuamos con una discusión de eventos celulares y moleculares asociados con la formación de la fluorosis del esmalte bajo condiciones de exposiciones crónicas de escasa elevación de los niveles de fluoruro (ingestión de más de la cantidad óptima de fluoruro resultando en una leve fluorosis) (LIMEBACK *et al.*, 1994).

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.

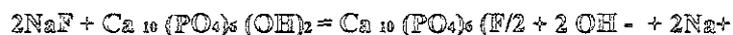
En las formas leves de fluorosis, la zona subsuperficial presenta zonas porosas, poros con un volumen de más de 5% y una profundidad en la superficie que afecta la extensión del esmalte de aproximadamente 100nm (micras) dentro del esmalte (COOTE, NELSON, SUCKLING Y VICKRIDGE, 1989; NELSON, SUCKLING Y THURLEY, 1988; NELSON, SUCKLING Y PATEL, 1989; EKSTRAND, FEJERSKOV Y SILVERSTONE, 1988).

EFFECTOS DEL FLUORURO SOBRE LOS CRISTALES DEL ESMALTE

Con la ausencia del fluoruro, la apatita del esmalte es primeramente hidroxiapatita, la cual es formada de la siguiente reacción:



Con la presencia de niveles elevados de iones de flúor en la fase fluida del esmalte , una significativa cantidad de minerales es convertida en fluorapatita, la reacción libera grupos de hidroxil, los cuales pueden limitar el pH sueito, el cual normalmente se acompaña de un rápido crecimiento de los cristales.



Estos cambios en el pH pueden causar amelogenesis por agregación y prevenir la difusión de la proteína después de la maduración del esmalte (la proteína del esmalte es más soluble en condiciones ácidas pero en la forma insoluble se agregan internamente soluciones neutras) (BLIJLEVEN, BRONCKERS, HOEBEN Y LYARUU, 1989; LIMEBACK Y OVERALL, 1988; DEN Y HEFFERNAN, 1989).

Como se ha observado, las variables que pueden afectar la prevalencia y la severidad de la fluorosis dental después de todo lo descrito puede concretarse en los siguientes puntos:

- Contenido de fluoruros en el aire
- Alimentación
- Estado nutricional, composición de la dieta y biodisponibilidad
- Agua de abastecimiento público (concentración de F⁻)
- Hervir el agua de consumo
- Temperatura
- Edad
- Excreción urinaria de flúor
- Estado renal
- PH de la orina
- Ingesta de flúor (total)
- Exposición a los fluoruros en diversas modalidades

En la década pasada se realizaron numerosos estudios en varios lugares del mundo con respecto a la prevalencia de la fluorosis dental u opacidades del esmalte. Para realizar su medición se han incluido índices basados en la descripción de la fluorosis dental, se han reportado estudios de comunidades con fluoruro y con bajo contenido de fluoruro y se ha observado que existe un incremento de la prevalencia desde los tiempos de Dean. Existen considerables variaciones de la prevalencia, dependiendo de la edad a la que los niños fueron examinados, los niveles de fluoruro en la comunidad y la ciudad o país donde se realizó la investigación (BAGRAMIAN Y LO, 1996).

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 (BAGRAMIAN Y LO *et al.*, 1996; PENDRYS Y STAMM, 1990).

En Singapur se realizó un estudio sobre la prevalencia de fluorosis dental en niños de 9 a 16 años en ocho primarias y cinco secundarias. El total de la población estudiada fue de 1739 niños, en los cuales se observó que 242 (13.9%) escolares no presentan signos de fluorosis, 59 (3.4%) tenían una cuestionable fluorosis y 1438 (82.6%) presentaron fluorosis. Para el total de la muestra 47.2% fueron categorizados de muy leve a leve, 26.3% moderada y 9.2% como severa. El índice de fluorosis comunitario fue de 1.96 con un contenido de fluoruro en el agua de consumo de 0.7 ppm (BAGRAMIAN Y LO *et al.*, 1996).

En Quebec en 1988, la prevalencia de fluorosis fue de 45.6% y 58% en escuelas públicas y privadas de ciudades con fluoruro, y un 31.1% y 30.1% de la prevalencia de fluorosis se observó en escuelas públicas y privadas de ciudades sin fluoruro dentro de este estudio se examinaron todas las superficies del diente existiendo una prevalencia de moderada a severa fluorosis del 2.7% para ambas escuelas (ISMAIL *et al.*, 1994).

Se ha encontrado una alta prevalencia de fluorosis dental en lugares con concentraciones óptimas de flúor. Se ha observado una prevalencia de 28% a 49%. Los niveles de fluorosis dental fueron estimados por el índice de Dean. Actualmente ocurre o se presenta fluorosis en lugares donde no existe la fluoración del agua, de aquí que aun cuando exista diferencias también se han implementado y se han utilizado otros índices (LEWIS, 1994).

En estudios recientes se ha reportado la prevalencia de fluorosis dental tomando como base el índice de Dean en áreas que no contienen flúor con un 91% (PENDRYS Y STAMM *et al.*, 1990).

La severidad de la fluorosis también se ha incrementado en revisiones reportadas recientemente, en donde ha existido un incremento en la severidad citada por el índice CFI Community Fluorosis Index de 0.31 reportada por Dean en Kewanee, en Illinois 0.9 ppf y un 0.39 reportada por Driscoll (DRISCOLL, HEIFITZ, HOROWITZ Y KINGMAN, 1986).

Se ha observado que existen cambios en la prevalencia de la fluorosis dental en Norte América. Utilizando el índice de Dean, los resultados sugieren que la prevalencia de fluorosis dental presenta un rango de 35% a 60% en comunidades con fluoruro y entre 20% a 45% en áreas no fluoruradas; asimismo, se ha observado un incremento de fluorosis en la categoría de muy leve a leve (CLARK, 1994).

Existen varios estudios que muestran que los fluoruros en concentraciones óptimas en el agua de consumo causan una reducción significativa de la caries dental. En un estudio realizado en Alemania se observó que con un contenido de flúor en el agua de 1 a 1.5 ppm se aprecia una prevalencia de caries del 65%. También se determinó que el 44% de los dientes presentaban fluorosis apreciándose en el 76% de los casos con una categoría de cuestionable a leve, 21% moderada y solamente el 3% mostraron una severa fluorosis (HELLWIG, 1985).

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 realizadas por varios investigadores aseguran un incremento de fluorosis dental en diferentes partes del mundo con el paso del tiempo (MABELYA, 1997).

En el año de 1997 Akpata realizó un estudio de fluorosis dental en niños de 12 a 15 años de edad en una zona rural de Arabia Saudita, 2355 niños fueron examinados, se determinó que el 90% de los niños presentaban fluorosis, solamente 220 (9.3%) de los niños expuestos al agua de beber con un contenido de flúor del 0.5 al 2.3 ppm no presentaron fluorosis dental. Por otra parte 16.1% de los niños expuestos a una concentración de 0.50 a 0.79 ppm estuvieron libres de fluorosis dental, sin embargo el 24% presentaba una severa fluorosis.

Dentro de este estudio se apreció una mayor severidad de fluorosis dental en los dientes incisivos, así como en los homólogos mandibulares. En el maxilar la fluorosis fue más severa en incisivos y primeros molares, seguido por el segundo molar y menos severa en premolar. En la mandíbula la fluorosis dental fue más severa en el primer molar, seguida por el segundo molar y menos severa en incisivos y premolares.

Aproximadamente 26 a 35% de los niños expuestos a una concentración de fluoruro de 0.5 a 2.3 ppm estuvieron libres de caries y este porcentaje fue más bajo 25.7% de los expuestos a 0.50 y 0.79 ppm F y aumento a 35.3% en los niños quienes consumieron agua con un contenido de fluoruro del 2.00 al 2.29 ppm.

En los niños expuestos a 0.80 – 1.09, 1.10 – 1.39, 1.40 – 1.69, 1.70 – 1.99 o < 2.30 ppm la prevalencia de caries fue de 32.2%, 34.0%, 31.5%, 31.4% y 32.3% respectivamente.

La media para el CPOD vario entre 2.73 y 3.16 mientras el análisis de regresión lineal simple muestra una significancia estadística entre el CPOD y los niveles de fluoruro encontrados en el agua de beber (AKPATA, 1997).

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 El 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.

También se observó el índice CPOD bajo en los niños donde el agua de beber presentaba un rango de 0.0 y 0.4 mg/L, se apreció un 89% de los niños libres de caries (El NADEEF, 1998).

Por su alta prevalencia e incidencia, la caries dental ha constituido un problema de salud pública de proporciones considerables en el mundo. Por la magnitud del problema, se ha utilizado el flúor por ser un efectivo agente anticariogénico, siendo suministrado por vía local y sistémico. La confianza, en la inocuidad y la eficacia de la fluoruración, ha tenido como resultado la aparición de fluorosis dental en algunos individuos y poblaciones, dando el efecto sumatorio a nivel sistémico. López Camacho realizó una investigación en 1997 donde encuestaron y examinaron a 375 personas residentes en la zona urbana del Municipio de Yóndo, para medir la magnitud de la fluorosis y caries dental, utilizando para tal fin los índices de Dean, CPOD, Ceod.

Esta población consume agua cuyo contenido de flúor natural es de 2.1 ppm (1ppm es igual a 1mg de fluoruro en 1 litro de agua) concentraciones tres veces por encima de la óptima, que según el Servicio de Salud Pública de los EE.UU., debería ser de 0.6 a 0.8 ppm para garantizar un control de la caries dental sin riesgo de fluorosis.

En la población mayor de 5 años, se encontró una prevalencia de fluorosis dental del 86.7% siendo el grado moderado el más frecuente. El índice colectivo fue de 3.72, categorizado como muy grave, por lo que se define que en esta región existe un problema de salud pública. La prevalencia de caries dental fue de 77.3%, el índice CPOD colectivo fue de 2.9, categorizado como moderado (LÓPEZ, 1997).

Otro de los estudios que aportan datos de importancia es el realizado por Villa acerca de la experiencia de caries y 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 caries y fluorosis dental. Sin embargo el índice de caries fue bajo en la dentición temporal y en la dentición permanente de los grupos estudiados. 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 (VILLA, 1996).

Salas Pereira realizó un estudio en Tierra Blanca y Llano Grande de Cartago en Costa Rica, donde analizó el porcentaje de la disminución de la caries y se comparó con el grado de fluorosis dental; se seleccionaron para la muestra niños de cinco años (N=40) y de siete años (N=60), quienes estaban consumiendo agua fluorada en una concentración de 0.8 ppm de flúor. Se observó fluorosis moderada y severa en piezas permanentes en un 15% de los niños cuya fluoruración era superior a los niveles óptimos con 1.5 ppm. Según el índice colectivo de fluorosis de Dean, esta población requiere atención, ya que la fluorosis dental que se presenta se considera como un problema de salud pública (SALAS, 1991).

También se ha observado fluorosis dental en dientes temporales; tal es el estudio realizado por Weber García, acerca de la prevalencia y severidad de fluorosis en dentición temporal en zonas fluoruradas. En Valparaíso Chile (1mgF/l), se determinó la prevalencia y severidad de fluorosis en dentición temporal y su relación con caries, sexo y edad. En 233 niños (1-4 años), se efectuó un estudio epidemiológico descriptivo, con un 5% de error y 95% de confiabilidad, donde el 47.2 por ciento eran hombres y 52.8% mujeres, de nivel socioeconómico medio, culturalmente homogéneo y con gestación controlada en la región. La severidad de la fluorosis se clasificó según Dean y el diagnóstico diferencial, según los parámetros de Russell. Los niños elegidos al azar fueron examinados por tres odontólogos calibrados (90% concordancia). El examen clínico se realizó en los dientes anteriores presentes en boca, limpios, secos y bajo luz halógena tangencial. El test Chi-cuadrado ($p < 0.05$) se aplicó a los resultados. Se determinó que el 10.3% del total de la muestra presentaba fluorosis leve (3.43%) y muy leve (6.87%), no comprobándose correlación estadística entre fluorosis y edad o sexo. El índice ceo, en los dientes anteriores fue 0.01 con un 99.1% libre de caries. Se concluye que la prevalencia de fluorosis (19.3%) y los grados de severidad (leves

muy leves) son los esperados en una zona óptimamente fluorada (GÓMEZ, WEBER, 1993).

En México, al igual que en otras partes del mundo, la fluorosis no deja de ser una excepción, tal es el estudio realizado en la Universidad del Bajío, donde se revisaron 401 pacientes de ambos sexos, que acudieron por primera vez a la clínica de la Escuela de Odontología en la Universidad del Bajío, en el periodo comprendido de febrero de 1991 a enero de 1992. Dentro de este estudio se determinó el grado de fluorosis para esta muestra, observando un promedio general de 0.5058, negativo de acuerdo con el índice de Dean; también se determinó el grado de fluorosis individual por edad, sexo y por diente, observándose una prevalencia de 22.9% de categoría ligera, 10.27% con leve, 2.2% moderada y 0.36% severa donde se concluyó que la fluorosis dental es una realidad en esta población (GARCÍA, 1994).

Un estudio realizado en Ensenada, Baja California acerca de la fluorosis dental tuvo la finalidad de dejar un registro del grado de fluorosis dental en la población infantil. El estudio se realizó con un muestreo uniforme de un grupo de escuelas primarias y otros de jardines de niños de la ciudad. En el primer estudio de 1979, se encontró que de 2140 niños evaluados, con edades de 5 a 15 años, el 98.87% tenía fluorosis. En 1985, de 928 preescolares de 3 a 6 años, el 51.1% tenía dientes temporales con fluorosis. En 1990, de 2163 escolares de 5 a 15 años, el 95% presentó fluorosis. La fluorosis dental es un problema endémico preocupante que es preciso recalcar que se presenta también en dientes primarios (LOZANO, 1992).

La ciudad de San Luis Potosí se localiza en un área donde 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 concentración en los pozos municipales, la temperatura ambiental, hervir el agua de consumo, la concentración en los alimentos, el contenido de flúor en aguas del garrafón, refrescos y jugos de frutas pueden considerarse como fuentes adicionales de exposición al fluoruro (LOYOLA, 1998).

Sin embargo existen algunas exposiciones que sin duda no debemos olvidar como son: fluoruros en diversas modalidades, tabletas, enjuagues, aplicaciones tópicas, gotas, dentífricos y sal.

También se han observado en los productos dentales concentraciones de fluoruros muy variables. En los enjuagues para autoaplicaciones es de 230 ppm; los geles para aplicaciones tópica o autoaplicación tiene una concentración de 12,300 ppm, mientras que en las pastas dentales esta concentración varía de 1000 a 1500 ppm (WHITFORD, 1994).

En un estudio realizado en la ciudad de Campeche por Vallejos se determinó la prevalencia y severidad de fluorosis y caries dental y su distribución por edad y sexo, en una muestra de escuelas sujetas a un programa preventivo de salud oral en Campeche. Se examinaron 1373 niños de seis a doce años de edad. Los criterios diagnósticos fueron el índice de Dean modificado y magnitud de lesiones cariosas de Gutiérrez Salazar. Los datos sociodemográficos se obtuvieron de un cuestionario dirigido a las madres. La prevalencia de fluorosis fue 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 seis a siete años observaron el mayor porcentaje de fluorosis (86.7% y 71.3%). La prevalencia de caries fue 71.28%. El 16.2% de niños presentó las lesiones cariosas más severas. Ambas prevalencias: fluorosis y caries dental fueron altas. 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; sin embargo, de alto valor desde la prevención de caries (VALLEJOS, 1998).

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 (MOLINA, 1997).

La incidencia y prevalencia de fluorosis dental se han 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 (LOYOLA, POZOS, RUEDA, VÁZQUEZ Y PAZ, 1996). Aunque existen algunas zonas endémicas claramente identificadas desde hace varias décadas como en el estado de Puebla, Zacatecas, Guanajuato.

Es importante conocer el nivel de fluorosis de las diferentes zonas en México a fin de determinar su severidad y prevalencia. Esto nos permitirá planear adecuadamente medidas preventivas tanto para la misma fluorosis, como para otras alteraciones bucales o esqueléticas como la caries dental, no basta con conocer la concentración de flúor en el agua de abastecimiento de la zona para determinar el nivel de fluorosis que va a encontrarse en una población; existen diferentes variables que pueden afectar la severidad de la fluorosis. Sin embargo el contar con estudios que nos permitan saber cual es la prevalencia de la fluorosis dental es muy importante, ya que al identificar el problema nos hace además saber cuales son aquellos factores de riesgo que están influyendo en las personas para que se presente dicha condición.

El universo de estudio de esta investigación, se encuentra en Cd. Nezahualcóyotl localizada en el Estado de México, en el límite con el D.F. Aunque existen zonas con contenido de flúor en el agua de beber identificados en varios Estados de la República Mexicana se puede decir que Cd. 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 óptimos establecidos, y aún así se han apreciado casos de fluorosis dental.

El municipio de Nezahualcóyotl, se caracteriza por ser la zona con el mayor crecimiento poblacional entre los años de 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.

Veinte años después, en 1970, la cifra era de 610 mil. De acuerdo al Censo de Población y Vivienda, efectuado en el año de 1995 por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la población del municipio es de un millón 256 mil habitantes, de los cuales el 62% son mujeres y el 38% hombres.

Demográficamente, Nezahualcóyotl ocupa, en consecuencia, el primer lugar entre todos los municipios del Estado de México.

Nezahualcóyotl, como municipio integrado al Estado de México, adquiere personalidad jurídica, orgánica y social a partir del primer día de enero de 1964.

Es conveniente hacer la observación de que las mayores demandas de la población se ubican en el mejoramiento del medio ambiente, la administración de la justicia y seguridad pública, así como en la construcción de obras públicas de alto impacto social. Destacan, asimismo, las relacionadas con la salud, educación y empleo.

En el renglón de la Comunicación Social, Nezahualcóyotl ha carecido, a lo largo de su historia, de políticas de comunicación sólidas que permitan contar con una población menos aislada y más comunicada entre sí y con su gobierno, situación que hace cada vez más urgente la instrumentación de una política que ofrezca alternativas inmediatas.

Estructura ambiental y recursos naturales

Hoy el municipio de Nezahualcóyotl, es el más importante del país después de Guadalajara y Monterrey y el quinto en el mundo por el número de habitantes, cuenta con una extensión territorial de 63.44 Km². Se integró hace 34 años con territorios de los municipios de Chimalhuacán, La Paz, Texcoco, Ecatepec y Atenco. Se ubica en el antiguo Lago de Texcoco, a 9 Km. al oriente del centro de la capital de la República Mexicana y a 2240 metros de altura sobre el nivel del mar.

Localización

Norte: Municipio de Ecatepec
Noroeste: Delegación Gustavo A. Madero, D.F.
Noreste: Texcoco
Sur: Delegación Iztacalco e Iztapalapa, D.F.
Oriente: Municipio de La Paz y Chimalhuacán
Poniente: Delegación Venustiano Carranza, D.F.

División Política

Su gobierno, organización política y administración interna se integra por la cabecera municipal, una unidad administrativa ubicada en la Zona Norte y 85 colonias que abarcan un total de 4,574 manzanas al 5 de febrero de 1997, las cuales se encuentran 69 en la zona centro y 16 en la zona norte. Las cuatro primeras colonias en forma fueron: México, El Sol, Juárez Pantitlán y Estado de México.

Relieve y Clima

Dentro de los límites municipales no se encuentran elevaciones o depresiones relevantes, pero existen las formas topográficas naturales indispensables para su consignación o estudio. La forestación y la contaminación ambiental han modificado la ecología de la zona, por lo que en la actualidad el ambiente climático varía de un clima templado a semiseco, con lluvias escasas en la primavera y muy abundantes en verano. Su temperatura media anual es de 16° centígrados.

Recursos Naturales

En el municipio no existen corrientes de cuerpos de agua naturales o construidos por el hombre. Sin embargo en los límites de Nezahualcóyotl con los municipios de Chimalhuacán y Ecatepec se encuentran canales que dan origen a los, así

denominados, ríos la Compañía, Los Remedios y Churubusco, éste último totalmente entubado.

Las aguas que caen en la temporada de lluvias se filtran escasamente hasta los mantos acuíferos como consecuencia de la creciente urbanización del municipio. Por otra parte las fuentes de abastecimiento de agua potable esta integrada por tres fuentes, federales, estatales y municipales. En la zona norte se recibe el caudal de la explotación de ocho pozos profundos, ubicados dentro del Lago Nabor Carrillo, operados por la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento, y en las zonas centro y oriente se recibe el caudal del tanque La Caldera, abastecido por pozos estatales.

Actualmente se cuenta con tres pozos entregados por la CEAS y cinco pozos más de la CNA ubicados a orillas del municipio; tiene a demás una planta de bombeo transferida del caudal Sistema Cutzamala mediante la planta de DF a la planta de bombeo Pantitlán.

La infraestructura hidráulica se observa frecuentemente afectada en sus redes de agua potable y alcantarillado en virtud de que el subsuelo es de tipo lacustre, que contiene un nivel freático es decir un conjunto de aguas acumuladas en el subsuelo sobre una capa impermeable y que puede aprovecharse por medio de pozos muy altos que impacta de manera significativa. Aunado a lo anterior, los constantes movimientos sísmicos fracturan las redes primarias y secundarias deformando los asentamiento humanos en sus líneas horizontales causando fugas de agua en cantidades significativas e inundaciones en zonas ya detectadas por los deflexionamientos o tuberías colapsadas.

Suelos

El suelo de Nezahualcóyotl se compone de arcilla con un alto porcentaje de salinidad y humedad. No se ha detectado la presencia de recursos minerales de importancia.

Las características salitrosas del suelo no permiten el desarrollo de la actividad agrícola. El desarrollo de la ganadería es, en consecuencia, muy insignificante y

sólo se circunscribe a la cría de ganado porcino en pequeña escala y al interior del domicilio de sus propietarios. No existen actividades primarias de silvicultura y acuicultura.

El uso de suelo es fundamentalmente habitacional y, en menor medida, comercial. Al oriente del municipio se localiza una pequeña zona industrial cuya actividad se ve sustancialmente incrementada por la existencia de un número no cuantificado de miles de microindustrias familiares diseminadas en todo el territorio municipal.

La constitución jurídica de la tierra en el municipio es la siguiente :

- Propiedad privada 87.5%
- Tenencia regular 12.5%

Contaminación

El acelerado crecimiento demográfico y la inevitable urbanización han generado elementos y situaciones que dañan el medio ambiente, poniendo en riesgo la salud de la población. Diariamente se recolectan alrededor de dos mil 70 toneladas de basura, cuya composición se incrementa con elementos no biodegradables tales como pañales desechables, botellas de plástico, desechos hospitalarios, etc., que dificultan su reutilización y reciclamiento. El 100% de la basura se deposita en los tiraderos municipales. Una gran cantidad de basura permanece a cielo abierto, afectando seriamente la captación de agua de lluvia y el incremento de la contaminación de los mantos fráticos, así como la proliferación de enfermedades.

La contaminación del suelo se agudiza en la época de vientos, debido a que éstos arrastran la basura hacia el interior de la ciudad sin ningún control, antes de poder ser enterrada.

En promedio un vehículo recolector municipal de basura recoge 10 toneladas por día, lo cual es notoriamente insuficiente para los grandes volúmenes de basura que se generan.

Flora y Fauna

La flora se encuentra compuesta fundamentalmente de especies de árboles de la variedad de eucalipto, casuarina, pino, pirul, higuera y otras en menor número y especie.

Sobre una superficie de 8.5 hectáreas se asienta el Parque del Pueblo, el cual cuenta con una gran población de árboles, plantas y flores de diversas especies. Igualmente, existen dos viveros forestales y la recién creada Ciudad Deportiva de Nezahualcóyotl, que amplían las áreas verdes del municipio.

Las escasas zonas susceptibles de forestación, por tratarse de un municipio eminentemente urbano, han provocado una preocupación del gobierno y ciudadanía por el mejoramiento y preservación ecológica.

La fauna, sobre todo la que existe en la parte del Lago de Texcoco, al norte de la ciudad, se compone de garzas, grullas, chichicuilotes, patos y otras especies migratorias. Las zonas habitacionales cuentan con animales domésticos de todo tipo, tales como perros, gatos, cerdos, aves de ornato y de corral que conforman básicamente la fauna del municipio.

Adicionalmente, en el mencionado Parque del Pueblo se puede encontrar una nutrida fauna compuesta de leones, panteras, osos, monos, coyotes y otras especies propias de un zoológico.

La planta industrial del municipio es predominantemente manufacturera. La mayoría de los establecimientos industriales son micro y pequeñas empresas, y por lo general enfrentan problemas de liquidez, de falta de mano de obra calificada y sus instalaciones son obsoletas, lo que les resta competitividad y niveles de productividad adecuados para permanecer en el mercado nacional e internacional.

En los últimos años la industria del comercio y de los servicios ha tenido una dinámica de crecimiento sostenido y todo parece indicar que así será en lo futuro.

Por su cercanía con el Distrito Federal, una importante proporción de la población económicamente activa labora en la capital de la República, por lo que el índice de desempleo es bastante bajo. No obstante, los ingresos per cápita de la fuerza de trabajo no son suficientes para satisfacer las necesidades básicas, lo cual se explica en parte por la contención salarial de la que ha sido objeto la clase trabajadora en el contexto del modelo de desarrollo económico neoliberal implantado a ultranza en el país y por la ausencia de una política de capacitación y adiestramiento para los obreros, que no les permite acceder a trabajos que requieren de mano de obra calificada y mejor remunerados.

Por otra parte el sistema de comercio y abasto se caracteriza por la intermediación excesiva y la falta de correspondencia entre el nivel de demanda y el volumen de la oferta. El elevado número de mercados ambulantes es un fiel reflejo de la ausencia de oportunidades de empleo remunerado y permanente y del fracaso de la política industrial y comercial en el país y el municipio, en lo particular. El sistema de distribución al menudeo opera con altos costos, capital limitado, nulo acceso al crédito financiero y reducidos márgenes de utilidad.

Aunque el municipio se encuentra ampliamente comunicado, el sistema de transporte es caro, altamente contaminante y cuenta con un parque vehicular obsoleto e insuficiente para atender la demanda de la población y la industria.

Educación y capacitación

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda, efectuado en el año de 1995 por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la población del municipio es de un millón 256 mil habitantes, de los cuales el 62% son mujeres y el 40% hombres. Actualmente la población consta de alrededor de tres millones de habitantes.

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 Nezahualcóyotl tiene un alto índice poblacional, existen 736 centros escolares, sin contar los particulares, de los niveles preescolares, primaria y 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.

En la actualidad 2 mil 712 niños reciben becas por 118 pesos mensuales que otorga el Programa de Estímulos a la Educación Básica.

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.

De acuerdo al Anuario Estadístico del Estado de México 1995 en Nezahualcóyotl las diferentes instituciones de seguridad social, como el IMSS, ISSSTE, ISSEMYM, ISEM y DIF, atienden cada año a un total de un millón 694 mil 427 consultas externas, 73 mil 847 consultas especializadas, 117 mil 956 urgencias y 165 mil 216 odontológicas; quedando el 15% de la población sin atención de ningún tipo.

Con base al Primer Diagnóstico Situacional de Salud que inició en 1998, el H. Ayuntamiento de Nezahualcóyotl y la Facultad De Estudios Superiores Zaragoza de una población de 2 mil 500 habitantes, el 62% sufre de hipertensión Arterial y el 33% padece diabetes mellitus. También se observó que enfermedades tales como bronquitis, cancer, amigdalitis y nefropatías son padecidas por el 1% de la muestra de la población. En tanto que el 4% sufre de enfermedades respiratorias, el 3% tiene padecimientos virales y el 1% de problemas digestivos frente a un 92% que no padece ninguna enfermedad de este tipo.

Asimismo, el diagnóstico reveló que los niños en edad escolar padecen principalmente enfermedades como traumatismo, desnutrición, caries dental y obesidad, mientras que los menores de 6 años sufren traumatismo, problemas digestivos y de vías respiratorias, así como sarampión y varicela.

La población mas afectada es la escolar y la adolescente, apreciándose sus efectos nocivos en la población adulta.

JUSTIFICACIÓN

La experiencia que se ha podido observar en la población infantil que asiste a tratamiento dental y que es atendida por los residentes de la Especialización en Estomatología en Atención Primaria, revela que existe fluorosis dental probablemente leve en la mayor parte de los niños, por lo cual es necesario realizar un estudio epidemiológico que nos permita determinar cual es la prevalencia de esta patología y detectar los factores de riesgo, para poder así diseñar estrategias de prevención y control y brindar una solución a los problemas detectados en nuestra población.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a que en la actualidad la fluorosis dental está considerada como un problema de salud pública por las repercusiones que tiene en la salud oral del individuo, y tomando en cuenta la información recabada en publicaciones nacionales e internacionales que señalan una variabilidad en la prevalencia de fluorosis que va del 2.9% al 99.4% y conociendo que no siempre está directamente relacionada con la cantidad de fluoruro presente en el agua de consumo, sino que recientemente se ha asociado a la presencia de pequeñas fuentes de difícil identificación y de acuerdo con lo que se ha podido examinar en la zona, se consideró de importancia realizar un perfil epidemiológico de la fluorosis dental en nuestro universo de trabajo, ya que se ha podido observar que un porcentaje significativo de los niños presenta en sus dientes esta alteración. Es importante identificar cual es la prevalencia de fluorosis dental en nuestro universo de estudio y conocer si existe algún factor de riesgo asociado, en caso de que la prevalencia fuera alta. También debemos saber cual es la prevalencia máxima permitida para garantizar un control de la caries dental sin el riesgo de padecer fluorosis dental y así actuar sobre los factores de riesgo y poder de esta manera prevenir y controlar dicha patología.

OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio epidemiológico que nos permita determinar la prevalencia de fluorosis dental en los escolares de 9 a 12 años de ambos sexos, inscritos en las escuelas primarias. "Lázaro Cárdenas" y "Gustavo Díaz Ordaz" de Ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México, durante el ciclo escolar 1997-1998.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- o Determinar la prevalencia de fluorosis dental en los escolares de 9 a 12 años en ambas escuelas.
- o Obtener información de los programas preventivos llevados a cabo en las dos escuelas.
- o Detectar el lugar de nacimiento de los escolares que participaron en el estudio.

VARIABLES

- Edad: Años cumplidos a la fecha de la entrevista, dato obtenido por el interrogatorio directo al niño examinado.
- Sexo: Masculino o femenino al que pertenece el niño o niña examinado.
- Índice: Fluorosis dental (promedio de dientes con presencia de fluorosis dental de Dean), calcula un índice medio para un individuo o para una comunidad. Dato obtenido por observación directa (Anexo 1).
- Presencia de programas preventivos.
- Residencia en los primeros años de su infancia.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

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

Se llevó a cabo en los escolares de 9 a 12 años de ambos sexos, inscritos en las escuelas primarias "Lázaro Cárdenas" y "Gustavo Díaz Ordaz" durante el ciclo escolar 1997-1998.

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 este estudio (Anexo 2).

Universo de trabajo:

Escolares de 9 a 12 años inscritos en las escuelas primarias "Lázaro Cárdenas" y "Gustavo Díaz Ordaz" en Cd. Nezahualcóyotl, durante el ciclo escolar 1997-1998. El número de escolares de la primaria "Lázaro Cárdenas" es de 222 y de 396 de la escuela "Gustavo Díaz Ordaz".

Criterios de inclusión:

- Niños inscritos en las escuelas primarias durante el ciclo escolar 1997-1998.
- Niños que tengan de 9 años a 12 años 0 meses de edad.
- Niños que no estén en los criterios de exclusión.

Criterios de exclusión:

- Niños portadores de aparatos de ortodoncia.
- Niños que se nieguen a participar en el estudio.
- Niños que se encuentran en tratamiento por presentar alguna enfermedad sistémica.

Tiempo:

- De observación dos meses.

PROCEDIMIENTO

El estudio incluyó niños de 9 a 12 años de dos escuelas primarias; el universo de trabajo fue de 395 escolares de la primaria "Gustavo Díaz Ordaz" y 222 escolares de la primaria "Lázaro Cárdenas".

Se examinaron los dientes permanentes erupcionados al momento de la revisión; se incluyó un total de 617 escolares en el estudio.

Antes del examen se realizó una prueba piloto, donde se adiestró a tres observadores teórica y prácticamente en otra escuela para la calibración y la estandarización de los criterios establecidos. Realizados y coordinados por un asesor de la Organización Panamericana de la Salud.

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 del índice de Dean como lo recomienda la Organización Mundial de la Salud.

Una vez obtenida la información de los 617 escolares seleccionados, se examinaron por grupos de tres en tres dentro de la escuela, sobre mesas, con luz natural y espejos del número 5. Los dientes no fueron secados durante la observación. Los rollos de algodón se utilizaron para aislar y poder controlar la salivación. Cuando fue necesario se utilizó gasa para remover los restos de comida.

La secuencia de la 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.

Las lesiones de fluorosis, que son el resultado de ingestión excesiva del fluoruro, especialmente en las categorías de dudosa y leve, normalmente tienen una simetría bilateral y además muestran estrías horizontales que cruzan el diente (ver Anexo 1).

DISEÑO ESTADÍSTICO

La descripción de los datos es a través de promedios y cifras porcentuales y para el análisis se aplicó la prueba:

Distribución de la diferencia entre las medias de dos muestras

$$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (m_1 - m_2)}{\sqrt{\frac{O_1}{n_1} + \frac{O_2}{n_2}}}$$

- Donde:
- \bar{X}_1 = Media de la muestra de la población 1
 - \bar{X}_2 = Media de la muestra de la población 2
 - m_1 = Media real de la población 1
 - m_2 = Media real de la población 2
 - O_1 = Varianza 1
 - O_2 = Varianza 2
 - n_1 = Tamaño de la muestra de la población 1
 - n_2 = Tamaño de la muestra de la población 2

La interpretación de los resultados es a través de cuadros y gráficas y su análisis con base en el marco teórico.

Recursos humanos:

- Dos docentes de la Especialización en Estomatología en Atención Primaria.
- Tres residentes como examinadores.
- Tres residentes como anotadores.

Funciones:

Docente de la Especialización en Estomatología en Atención Primaria:

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

Residente:

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

Anotadores:

- Participación en el desarrollo del proyecto.
- Realizan actividades asignadas por el responsable del proyecto.

Recursos materiales:

	Cantidad
○ Espejos bucales del N.5	80 piezas
○ Cubrebocas	1 paquete
○ Guantes	1 caja
○ Toallas desechables	1 paquete
○ Campos	10 piezas
○ Jabón	3 piezas
○ Fichas epidemiológicas	700 hojas
○ Lápiz	6 piezas
○ Goma	6 piezas
○ Algodón	1 paquete
○ Gasas	1 paquete
○ Bolsas desechables	1 paquete

Recursos físicos

- Mesas
- Sillas

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se revisaron un total de 617 niños en ambas escuelas, las edades fluctuaron entre 9 y 12 años, 302 pertenecen al sexo masculino y 315 al sexo femenino, 395 de la escuela Gustavo Díaz Ordáz y 222 de la escuela Lázaro Cárdenas, (ver cuadro 1, 2, 3 y gráfica 1).

El lugar de origen fue en un 92% de Cd. Nezahualcóyotl y un 8% de otros Estados por lo que se piensa no influyó en la fluorosis (ver gráfica 2).

La prevalencia de fluorosis en la escuela Gustavo Díaz Ordáz fue de 51% normal, 37.62% dudosa y el 11.35% restante de leve a muy leve. Es importante mencionar que esta escuela a diferencia de la escuela Lázaro Cárdenas no recibe tratamiento de aplicaciones tópicas de flúor al 0.2% (ver cuadro 4 y gráfica 3).

En la escuela Lázaro Cárdenas la prevalencia de fluorosis que se apreció fue de un 71.61% para la categoría de normal, 20.71% dudosa, y el 7.65% de muy leve a leve. (ver cuadro 5 y gráfica 3).

Los dientes más afectados en la arcada superior de los niños de la escuela Gustavo Díaz Ordáz fueron los primeros y segundos premolares (ver cuadro 6 y gráfica 4).

Los dientes mas afectados en la arcada inferior de los niños de la misma escuela fueron los caninos y los primeros y segundos premolares (ver cuadro 7 y gráfica 4).

En la escuela Lázaro Cárdenas los dientes más afectados fueron los laterales superiores y primeros premolares (ver cuadro 8 y gráfica 5), y en la arcada inferiores los caninos y primeros premolares (ver cuadro 9 y gráfica 5).

De manera general en los dientes de la *arcada superior* de ambas poblaciones en estudio podemos observar que de 5880 dientes revisados 3140 se apreciaron como normal, 412 dudosa, 1670 muy leve, 650 leve y apenas 5 dientes categorizados como moderada y 3 como severa (ver cuadro 10 y gráfica 6).

Mientras que en la *arcada inferior* de ambas poblaciones de 6369 dientes 3929 se categorizaron como normal, 418 dudosa, 1531 muy leve, 486 leve, 4 moderada y 1 con severa (ver cuadro 11 y gráfica 6).

Por otra parte del *total de dientes* de la población infantil de la escuela Gustavo Díaz Ordáz podemos apreciar como 4013 dientes, se observaron normal, 432 dudosa, 2625 muy leve, 737 leve, 9 con moderada y 4 con severa, de un total de 7820 (ver cuadro 12 y gráfica 7).

De 4429 dientes de la población infantil de la escuela Lázaro Cárdenas se apreció que 3056 se categorizaron como normal, 398 dudosa, 576 muy leve, 399 leve. *Es importante mencionar que en esta escuela no se apreció ningún diente en la categoría de moderada ni severa* (ver cuadro 13 y gráfica 7).

Aproximadamente el 90% de los escolares se encontró entre normal y dudosa y el 10% entre muy leve y leve (ver cuadro 14 y gráficas 8 y 9).

Para el índice comunitario de Dean se observó que en la escuela Lázaro Cárdenas el promedio fue de 0.6124 y para la Gustavo Díaz Ordaz de 1.0015

Utilizando los formularios estadísticos se observó que existía una diferencia significativa de fluorosis dental entre las dos poblaciones, pero aun así es demasiado baja.

Estudios recientes han demostrado un ligero aumento de la prevalencia de fluorosis aun en poblaciones con agua fluorurada en óptimas condiciones o incluso por debajo de la óptima; los niños mexicanos examinados en diferentes estudios muestran niveles elevados de fluorosis a medida que aumenta la concentración de flúor en el agua.

Por ejemplo, con una concentración de 2.8 ppm de flúor el 57% de los niños presentan fluorosis moderada, mientras que con 1.4 ppm la proporción de niños con fluorosis dental moderada es del 25% y con el nivel más bajo de flúor 0.60 el 7% de los escolares mostraban fluorosis moderada.

En este estudio se puede observar como el 58.41% de los dientes examinados, se encuentra dentro del grado normal, 31.55% cuestionable, 9.38% muy leve y solamente 0.64% leve.

Por otra parte, en forma análoga a lo observado en el presente estudio, en algunos países llamados desarrollados como subdesarrollados se reportó una elevada prevalencia de fluorosis en concentraciones relativamente bajas de flúor en el agua (LEWIS, 1992).

La presencia de sujetos con fluorosis moderada, aún en niveles bajos de concentración de flúor en agua ha sido reportada en otras comunidades como Sri Lanka donde con niveles inferiores a 0.4 ppm, el 6% de los niños presentaba fluorosis moderada (WARNAKULASURIYA, 1992).

Como podemos observar en este estudio aunque en un porcentaje muy bajo, encontramos sujetos con fluorosis de muy leve a leve.

Las causas específicas de la prevalencia y severidad de la fluorosis encontrada en los escolares examinados, no son del todo claras. La altura de las zonas en las que radica la población de estudio, así como la ingesta de flúor a través de la dieta, la utilización de dentríficos fluorurados desde la edad temprana (OSUJI, 1988), el contenido de fluoruros en el agua de beber, el contenido de flúor en la sal de cocina con contenidos irregulares de ión, son algunos de los posibles factores de riesgo para fluorosis dental, pero aunado a esto se pueden encontrar fluoruros ocultos los cuales se deben de corroborar con exámenes de orina y saliva.

La población en estudio se encuentra ubicada a 2240 metros de altura sobre el nivel del mar con un contenido de flúor en el agua de 0.03 ppm.

El hecho que dentro de nuestro estudio la escuela Lázaro Cárdenas fue la que menor fluorosis presentó, es indicativo de que si los programas de Salud Pública como es el programa preventivo de aplicaciones tópicas de flúor al 0.2% se realiza adecuadamente, no existe el riesgo de presentarse como fluoruros ocultos para fluorosis dental.

Por otra parte es conveniente relacionar la fluorosis dental con la prevalencia de caries dental en ambas escuelas, para poder determinar la prevalencia mínima indispensable de fluorosis para que exista una incidencia de caries dental baja.

De acuerdo a los criterios establecidos por Dean cuando el índice comunitario de fluorosis es inferior a 0.60, el nivel de fluorosis de la comunidad no representa un problema de Salud Pública (Dean, 1942). En base a este criterio los niveles de fluorosis encontrados en la primaria Lázaro Cárdenas fue de 0.6124 y en la Gustavo Díaz Ordáz fue de 1.006. Aún cuando en la escuela Lázaro Cárdenas el índice es sin importancia para la Salud Pública desde el punto de vista de la fluorosis; sin embargo, es de alto valor para la prevención de caries dental.

Por otra parte en la escuela Gustavo Díaz Ordáz se considera una fluorosis leve, aún cuando es leve, se recomienda más control sobre las posibles fuentes de fluoruros y la remoción del exceso de fluoruros en el agua.

CUADRO No.1

POBLACIÓN INFANTIL DE LA ESCUELA PRIMARIA
GUSTAVO DÍAZ ORDAZ POR EDAD Y SEXO

EDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
9	16	21	37
10	80	91	171
11	76	65	141
12	27	19	46
TOTAL	199	196	395

FUENTE: DIRECTA

CUADRO No.2

POBLACIÓN INFANTIL DE LA ESCUELA PRIMARIA
GUSTAVO DÍAZ ORDAZ POR EDAD Y SEXO

EDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
9	16	21	37
10	80	91	171
11	76	65	141
12	27	19	46
TOTAL	199	196	395

FUENTE: DIRECTA

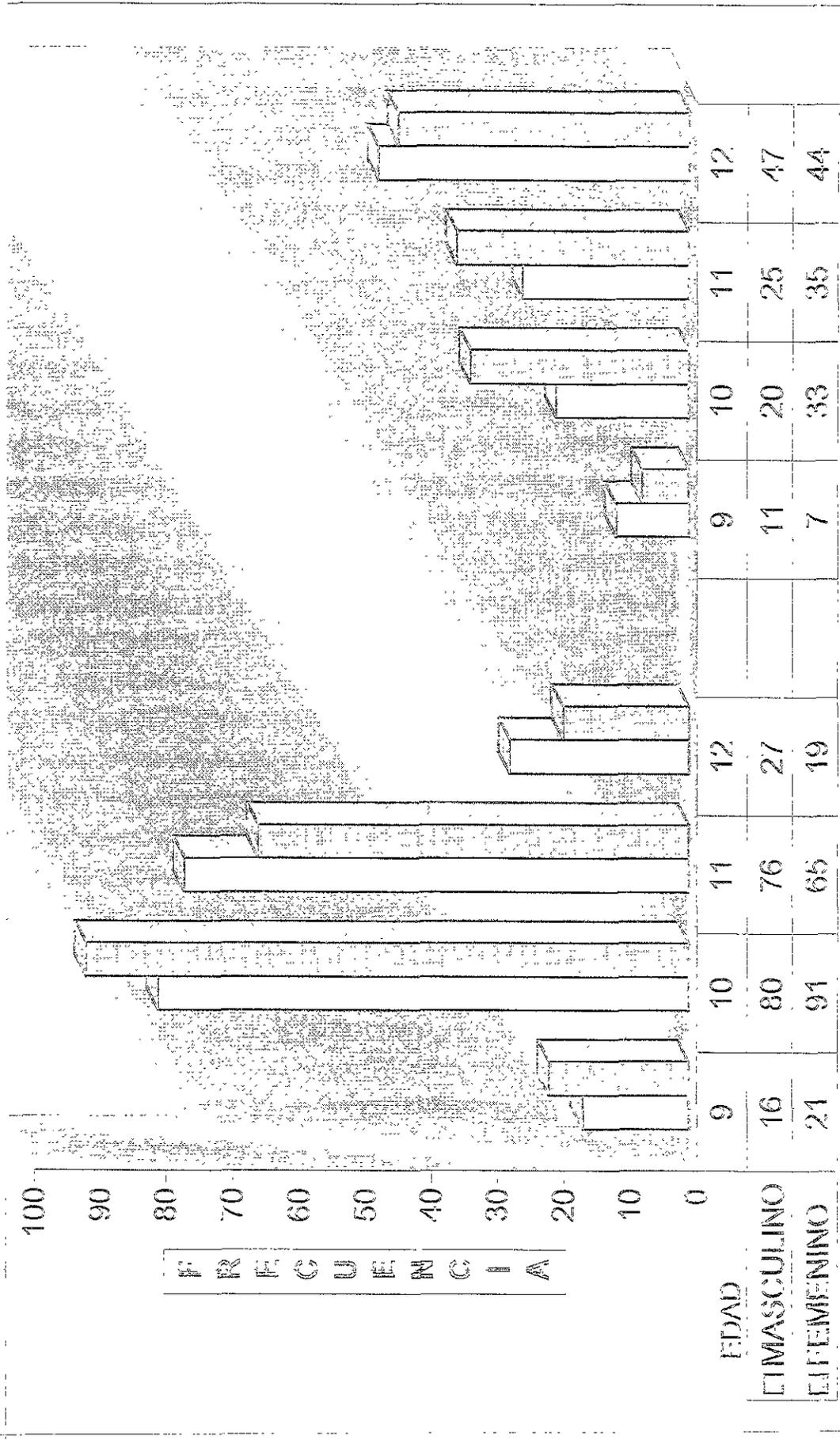
CUADRO No.3

POBLACIÓN INFANTIL DE AMBAS ESCUELAS DE
ACUERDO A EDAD Y SEXO

EDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
9	27	28	55
10	100	124	224
11	101	100	201
12	74	63	137
TOTAL	302	315	617

FUENTE: DIRECTA

POBLACIÓN INFANTIL DE AMBAS ESCUELAS DE ACUERDO A
EDAD Y SEXO

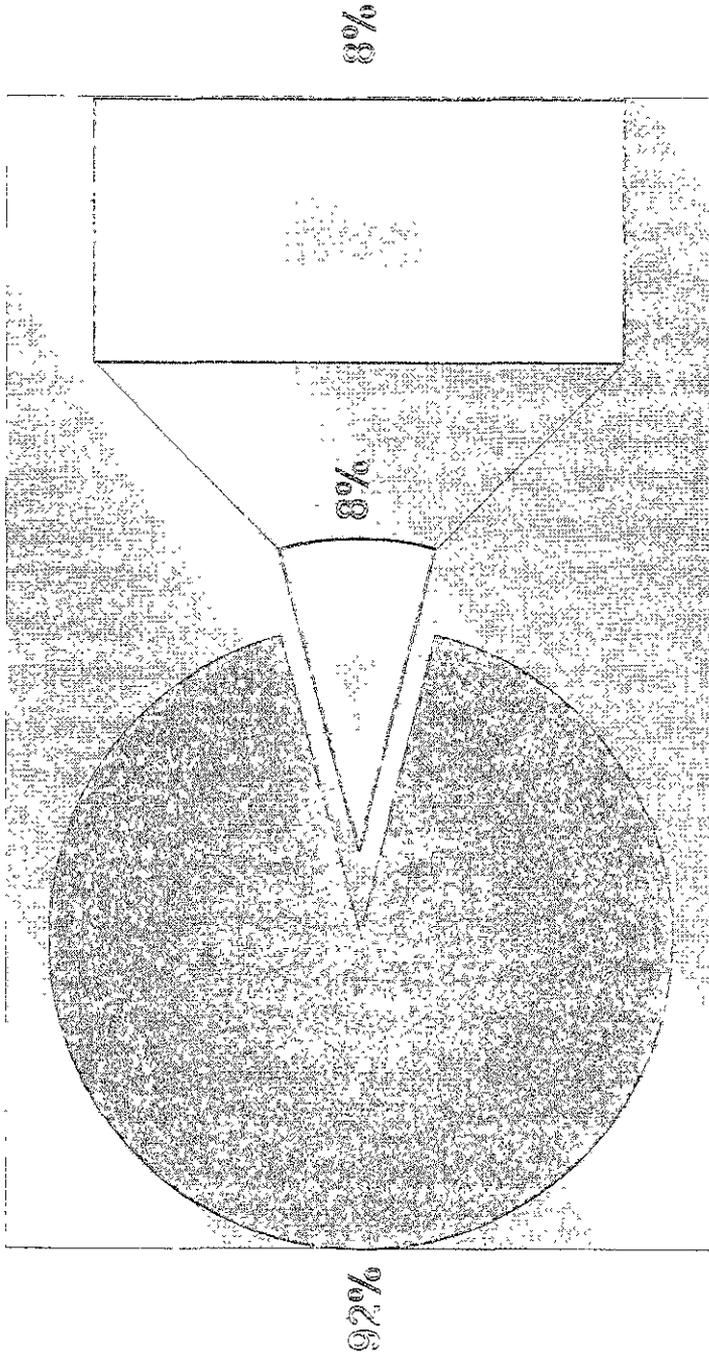


GUSTAVO DÍAZ ORDÁZ

IÁZARO CÁRDENAS

GRAFICA No.2

LUGAR DE ORIGEN DE LA POBLACIÓN INFANTIL DE AMBAS ESCUELAS



■ NEZAHUALCÓYOTL.
□ OTROS ESTADOS

CUADRO No.4

PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL (DEAN) EN LA
POBLACIÓN INFANTIL DE LA ESCUELA GUSTAVO DÍAZ
ORDAZ

CÓDIGO / GRADO DE FLUOROSIS	FRECUENCIA	PREVALENCIA
0 / NORMAL	201	51 %
1 / DUDOSA	149	37.62 %
2 / MUY LEVE	42	10.6 %
3 / LEVE	3	0.75 %
4 / MODERADA	0	0
5 / SEVERA	0	0
TOTAL	396	100 %

FUENTE: DIRECTA

CUADRO No.5

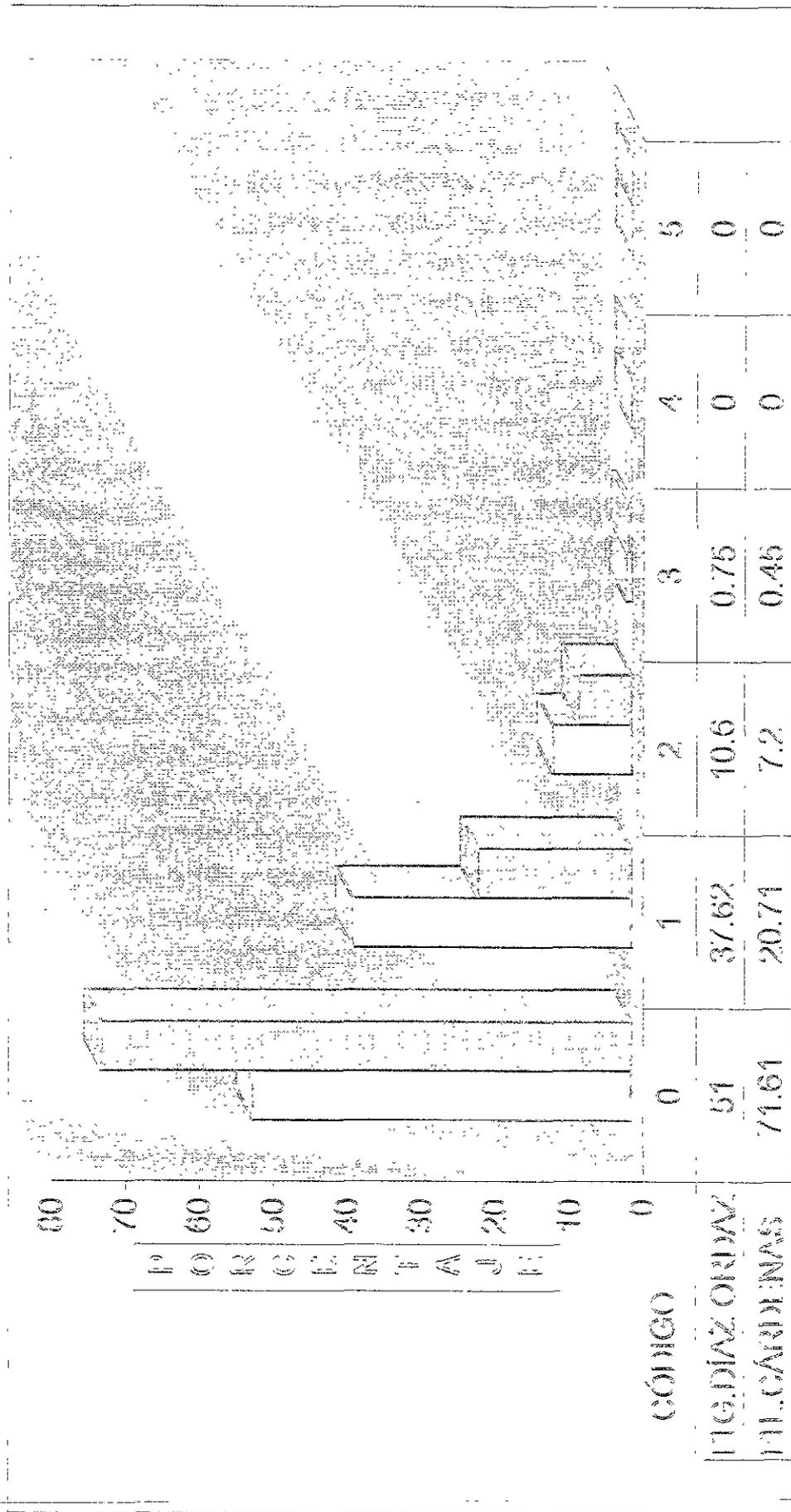
PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL (DEAN) EN LA
POBLACIÓN INFANTIL DE LA ESCUELA LÁZARO
CÁRDENAS

CÓDIGO / GRADO DE FLUOROSIS	FRECUENCIA	PREVALENCIA
0 / NORMAL	159	71.61 %
1 / DUDOSA	46	20.71 %
2 / MUY LEVE	16	7.2 %
3 / LEVE	1	0.45 %
4 / MODERADA	0	0
5 / SEVERA	0	0
TOTAL	222	100 %

FUENTE: DIRECTA

GRAFICA No.3

PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL (DELAN) EN LA
POBLACIÓN INFANTIL DE AMBAS ESCUELAS



CUADRO No.6

DIENTES DE LA ARCADA SUPERIOR DE LOS NIÑOS DE LA
ESCUELA GUSTAVO DÍAZ ORDAZ DE ACUERDO AL GRADO
DE FLUOROSIS (DEAN)

CÓDIGO /DIENTE	0		1		2		3		4		5		TOTAL
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	
17	34	- 48.5	0	- 0	21	- 30	13	- 18.5	2	- 3	0	- 0	70
16	246	- 62.5	18	- 5	99	- 25	28	- 7	1	- 0.25	1	- 0.25	393
15	52	- 30	9	- 5	83	- 47	30	- 18	0	- 0	0	- 0	174
14	78	- 27	22	- 8	138	- 48	49	- 17	0	- 0	0	- 0	287
13	89	- 52	14	- 8	51	- 30	17	- 10	0	- 0	0	- 0	171
12	172	- 44	33	- 8	150	- 39	34	- 9	0	- 0	0	- 0	389
11	180	- 46	30	- 7.7	142	- 36	39	- 10	0	- 0	1	- 0.25	392
21	180	- 46	29	- 8	142	- 36	39	- 10	0	- 0	0	- 0	390
22	174	- 44	34	- 9	147	- 38	35	- 9	0	- 0	0	- 0	390
23	86	- 51	11	- 7	52	- 31	19	- 11	0	- 0	0	- 0	168
24	68	- 24.5	12	- 4.33	143	- 52	53	- 19	1	- 0.25	0	- 0	277
25	54	- 30	4	- 2	86	- 47	38	- 21	0	- 0	0	- 0	182
26	247	- 63.6	14	- 3.6	97	- 25	29	- 7.47	0	- 0	1	- 0.25	388
27	33	- 45	1	- 1	25	- 34	14	- 19	1	- 1	0	- 0	74
TOTAL	1693	- 45	231	- 6	1376	- 36.7	437	- 11.6	5	- 0.13	3	- .080	3745

FUENTE: DIRECTA

CUADRO No.7

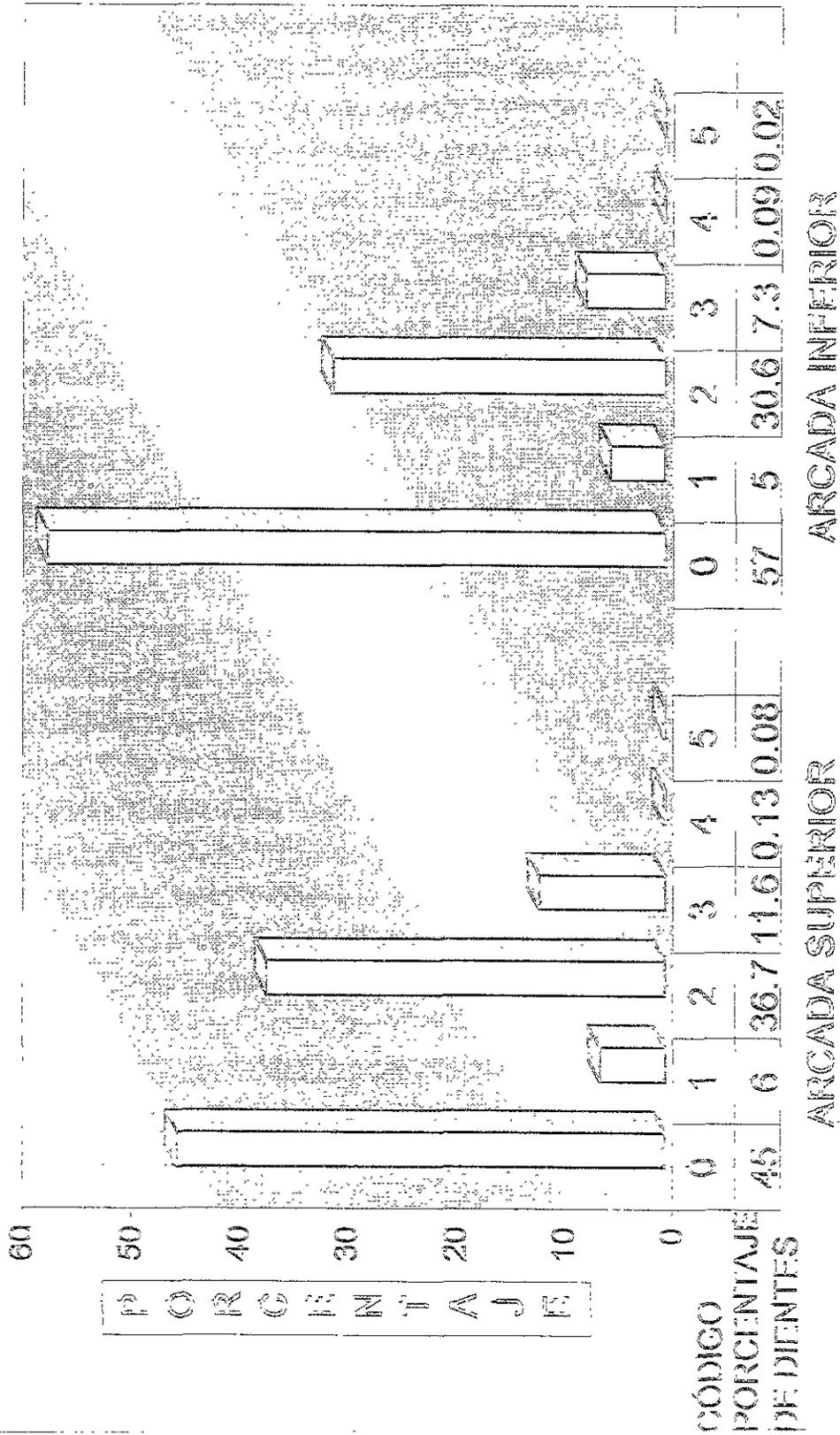
DIENTES DE LA ARCADA INFERIOR DE LOS NIÑOS DE LA
ESCUELA GUSTAVO DÍAZ ORDAZ DE ACUERDO AL GRADO
DE FLUOROSIS (DEAN)

CÓDIGO /DIENTE	0		1		2		3		4		5		TOTAL
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	
37	52	- 45	3	- 2.6	39	- 33.6	21	- 18	1	- 0.86	0	- 0	116
36	253	- 65	26	- 6.6	93	- 23.8	17	- 4.3	1	- 0.25	0	- 0	390
35	78	- 38	13	- 6.3	94	- 46	19	- 9.2	0	- 0	1	- 0.48	205
34	105	- 38	9	- 3	123	- 45	37	- 14	0	- 0	0	- 0	274
33	128	- 46	16	- 6	109	- 40	22	- 8	0	- 0	0	- 0	275
32	272	- 69	21	- 5	90	- 23	10	- 3	0	- 0	0	- 0	393
31	276	- 70	18	- 5	88	- 22	12	- 3	0	- 0	0	- 0	394
41	278	- 70	18	- 5	87	- 22	12	- 3	0	- 0	0	- 0	395
42	274	- 70	21	- 5	87	- 22	11	- 3	0	- 0	0	- 0	393
43	136	- 49	11	- 4	107	- 39	22	- 8	0	- 0	0	- 0	276
44	97	- 36	10	- 4	120	- 44	42	- 16	0	- 0	0	- 0	269
45	66	- 35	10	- 5	78	- 41	35	- 19	0	- 0	0	- 0	189
46	252	- 64	23	- 5.9	93	- 24	20	- 5.1	1	- 0.25	0	- 0	389
47	53	- 45.2	2	- 1.7	41	- 35	20	- 17	1	- 0.85	0	- 0	117
TOTAL	2320	- 57	201	- 5	1208	- 30.6	300	- 7.3	4	- 0.09	1	- 0.02	4075

FUENTE: DIRECTA

GRAFICA No.4

DIENTES DE LA ARCADA SUPERIOR E INFERIOR DE LA
 ESCUELA GUSTAVO DÍAZ ORDÁZ DE ACUERDO AL GRADO
 DE FLUOROSIS (DEAN)



CUADRO No.8

DIENTES DE LA ARCADA SUPERIOR DE LOS NIÑOS DE LA
ESCUELA LÁZARO CÁRDENAS DE ACUERDO AL GRADO DE
FLUOROSIS (DEAN)

CÓDIGO /DIENTE	0		1		2		3		4		5		TOTAL
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	
17	34	69	1	2	8	16	6	13	0	0	0	0	49
16	177	80	6	3	21	10	15	7	0	0	0	0	219
15	54	51	13	12	22	21	17	16	0	0	0	0	106
14	75	48	23	15	33	21	24	16	0	0	0	0	155
13	60	60	12	12	18	18	10	10	0	0	0	0	100
12	158	73	18	8	25	12	16	7	0	0	0	0	217
11	165	74	17	8	21	9	19	9	0	0	0	0	222
21	164	74	16	8	22	9	19	9	0	0	0	0	221
22	160	73	18	8	25	11	16	7	0	0	0	0	219
23	65	61	14	13	18	17	9	9	0	0	0	0	106
24	73	48	23	15	31	20	24	16	0	0	0	0	151
25	52	50	13	13	22	21	16	16	0	0	0	0	103
26	177	80	6	3	21	10	15	7	0	0	0	0	219
27	33	68	1	2	7	15	7	15	0	0	0	0	48
TOTAL	1447	67.7	181	8.4	294	13.7	213	9.8	0	0	0	0	2135

FUENTE: DIRECTA

CUADRO No.9

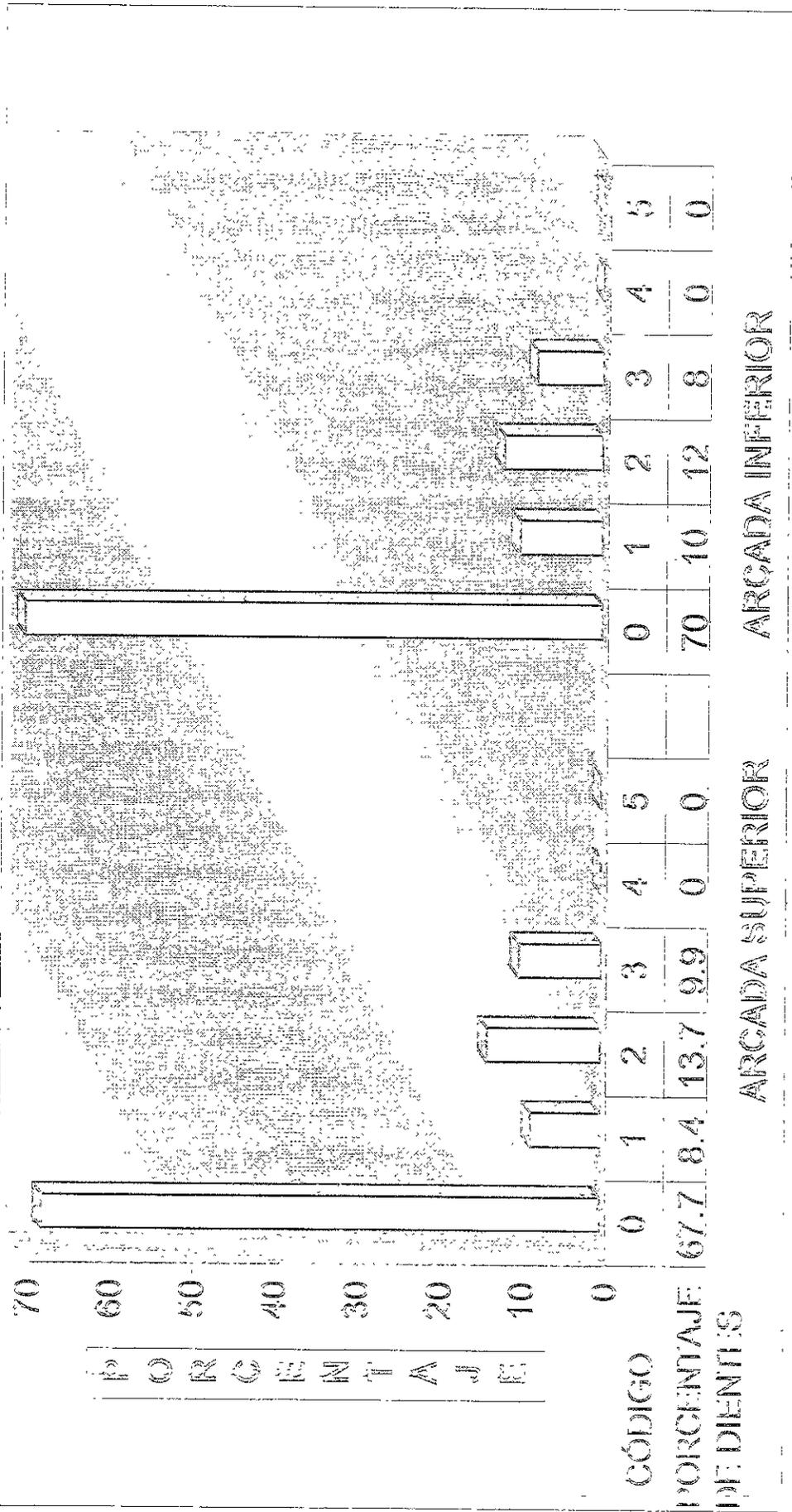
DIENTES DE LA ARCADA INFERIOR DE LOS NIÑOS DE LA
ESCUELA LÁZARO CÁRDENAS DE ACUEDO AL GRADO DE
FLUOROSIS (DEAN)

CÓDIGO /DIENTE	0		1		2		3		4		5		TOTAL
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	
37	41	62	5	7	11	16	10	15	0	0	0	0	67
36	181	82	10	5	16	7	13	6	0	0	0	0	220
35	47	43	26	24	19	17	17	16	0	0	0	0	109
34	59	37	32	20	40	25	28	18	0	0	0	0	159
33	91	57	14	9	30	19	24	15	0	0	0	0	159
32	194	88	11	5	13	6	2	1	0	0	0	0	220
31	201	91	9	4	10	4.5	1	0.45	0	0	0	0	221
41	200	91	9	4	10	4.5	1	0.45	0	0	0	0	220
42	194	88	11	5	14	6.3	1	0.45	0	0	0	0	220
43	84	54	18	12	29	19	23	15	0	0	0	0	154
44	53	35	32	21	41	27	27	17	0	0	0	0	153
45	44	41	26	25	20	19	16	15	0	0	0	0	106
46	178	81	11	5	17	8	13	6	0	0	0	0	219
47	42	63	3	4	12	18	10	15	0	0	0	0	67
TOTAL	1609	70	217	10	282	12	186	8	0	0	0	0	2294

FUENTE: DIRECTA

GRAFICA No.5

DIENTES DE LA ARCADA SUPERIOR E INFERIOR DE LA ESCUELA LÁZARO CÁRDENAS DE ACUERDO AL GRADO DE FLUOROSIS



CUADRO No.10

DIENTES DE LA ARCADA SUPERIOR DE LA POBLACIÓN EN ESTUDIO DE ACUERDO AL GRADO DE FLUOROSIS (DEAN)

CÓDIGO /DIENTE	0		1		2		3		4		5		TOTAL
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	
17	68	- 57	1	- 1	29	- 24	19	- 16	2	- 2	0	- 0	119
16	423	- 69	24	- 4	120	- 19.6	43	- 7	1	- 0.16	1	- 0.16	612
15	106	- 38	22	- 8	105	- 37	47	- 17	0	- 0	0	- 0	280
14	153	- 35	45	- 10	171	- 38	73	- 17	0	- 0	0	- 0	442
13	149	- 55	26	- 10	66	- 25	27	- 10	0	- 0	0	- 0	271
12	330	- 54	51	- 8	175	- 29	50	- 8	0	- 0	0	- 0	606
11	345	- 56	47	- 7.6	163	- 26.5	58	- 9.4	0	- 0	1	- 0.16	614
21	344	- 56	45	- 7	164	- 27	58	- 9	0	- 0	0	- 0	611
22	334	- 55	52	- 9	172	- 28	51	- 8	0	- 0	0	- 0	609
23	151	- 55	25	- 9	70	- 26	28	- 10	0	- 0	0	- 0	274
24	141	- 33	35	- 8	174	- 40.7	77	- 18	1	- 0.2	0	- 0	428
25	106	- 37	17	- 6	108	- 38	54	- 19	0	- 0	0	- 0	285
26	424	- 69.8	20	- 3	118	- 19	44	- 7	0	- 0	1	- 0.2	607
27	66	- 54	2	- 1.6	32	- 26.2	21	- 17.2	1	- 0.8	0	- 0	122
TOTAL	3140	-53.4	412	- 7	1670	-28.4	650	- 11.05	5	- 0.08	3	- 0.05	5880

FUENTE: DIRECTA

CUADRO No.11

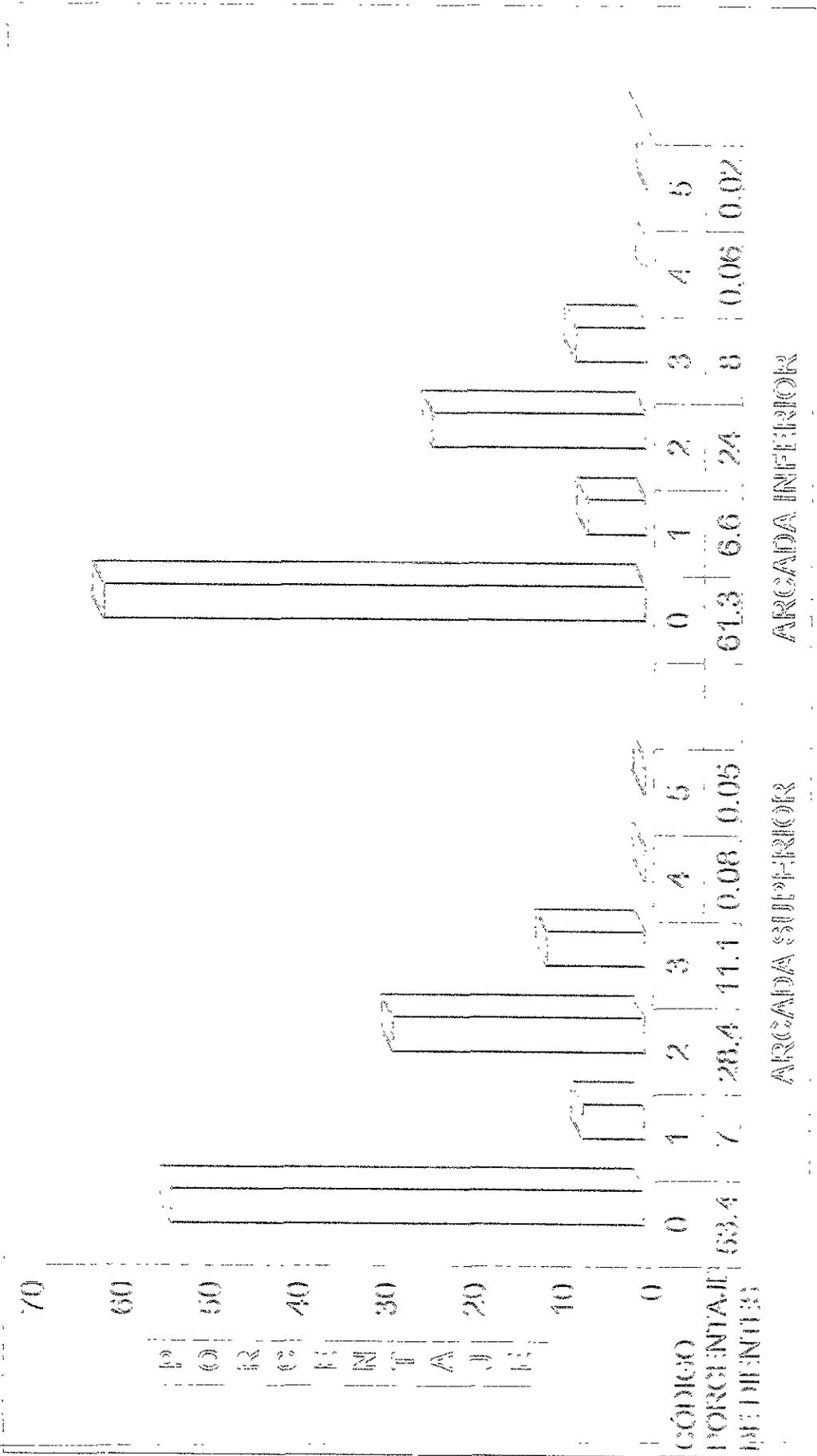
DIENTES DE LA ARCADA INFERIOR DE LA POBLACIÓN EN ESTUDIO DE ACUERDO AL GRADO DE FLUOROSIS (DEAN)

CÓDIGO /DIENTE	0		1		2		3		4		5		TOTAL
	Nc	%	No	%	No	%	No	%	Nc	%	No	%	
37	93	- 50.8	8	- 4.3	50	- 27.3	31	- 17	1	- 0.6	0	- 0	183
36	434	- 71	36	- 6	109	- 17.8	30	- 5	1	- 0.16	0	- 0	610
35	125	- 39.8	39	- 12.4	113	- 36	36	- 11.4	0	- 0	1	- 0.31	314
34	164	- 38	41	- 9	163	- 38	65	- 15	0	- 0	0	- 0	433
33	219	- 50	30	- 7	139	- 32	46	- 11	0	- 0	0	- 0	434
32	466	- 76	32	- 5	103	- 17	12	- 2	0	- 0	0	- 0	613
31	477	- 78	27	- 4	98	- 16	13	- 2	0	- 0	0	- 0	615
41	478	- 78	27	- 4	97	- 16	13	- 2	0	- 0	0	- 0	615
42	468	- 76	32	- 5	101	- 17	12	- 2	0	- 0	0	- 0	613
43	220	- 51	29	- 7	136	- 32	45	- 10	0	- 0	0	- 0	430
44	150	- 36	42	- 10	161	- 38	69	- 16	0	- 0	0	- 0	422
45	110	- 37.2	36	- 12.2	98	- 33.2	51	- 17.2	0	- 0	0	- 0	295
46	430	- 70.7	34	- 5.5	110	- 18	33	- 5.5	1	- 0.16	0	- 0	608
47	95	- 52	5	- 2.7	53	- 28.8	30	- 16	1	- 0.54	0	- 0	184
TOTAL	3929	- 61.3	418	- 6.6	1531	- 24	486	- 8	4	- 0.06	1	- 0.02	6369

FUENTE: DIRECTA

GRAFICA No.6

DIENTES DE LA ARCADA SUPERIOR E INFERIOR DE AMBAS ESCUELAS DE ACUERDO AL GRADO DE FLUOROSIS (DEIAN)



CUADRO No.12

TOTAL DE DIENTES DE LA POBLACIÓN INFANTIL DE LA
 ESCUELA GUSTAVO DÍAZ ORDAZ DE ACUERDO AL
 GRADO DE FLUOROSIS

CÓDIGO / GRADO DE FLUOROSIS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0 / NORMAL	4013	51.31
1 / DUDOSA	432	5.52
2 / MUY LEVE	2625	33.56
3 / LEVE	737	9.42
4 / MODERADA	9	0.115
5 / SEVERA	4	0.051
TOTAL	7820	100

FUENTE: DIRECTA

CUADRO No.13

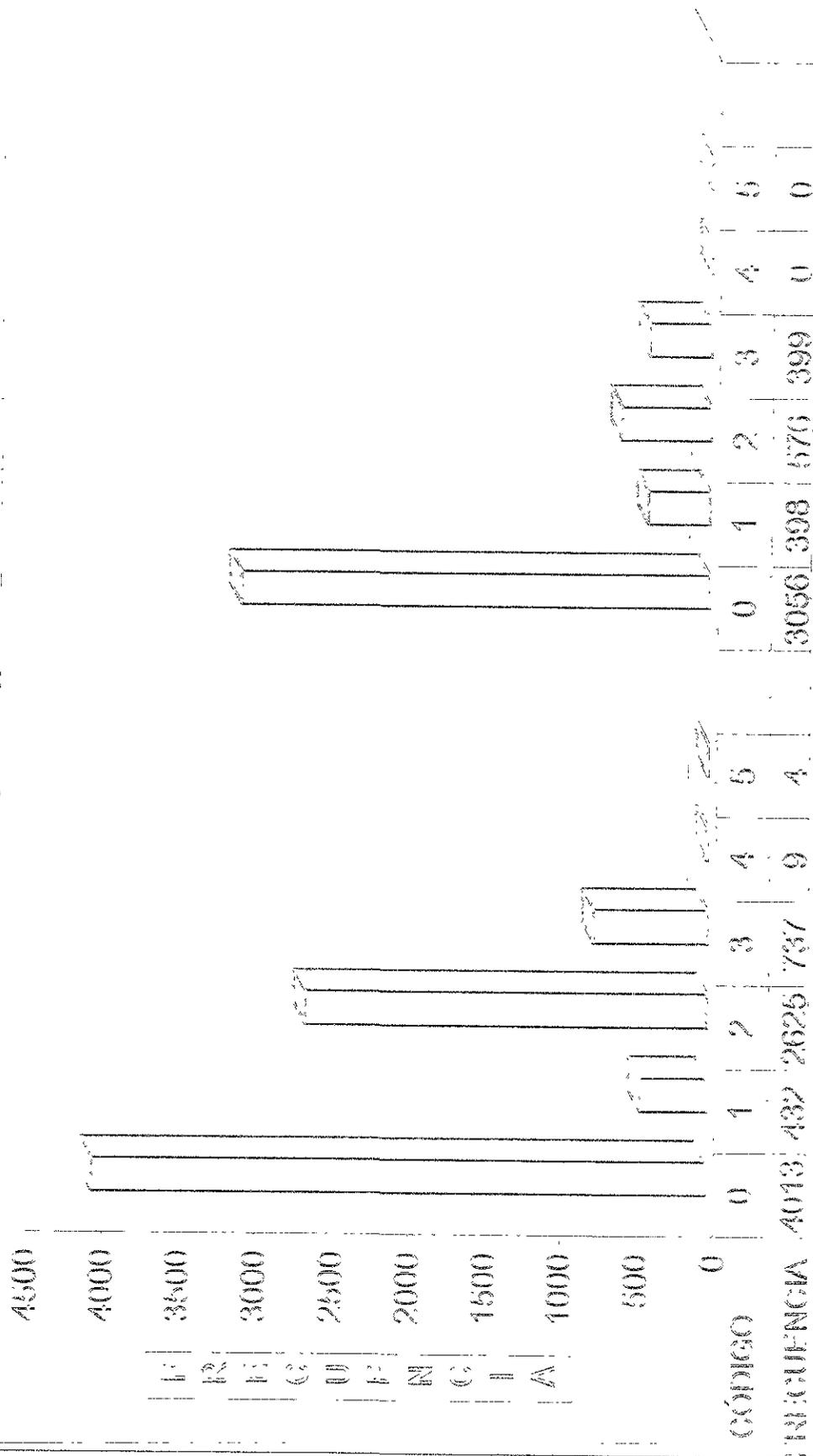
TOTAL DE DIENTES DE LA POBLACIÓN INFANTIL DE
LA ESCUELA LÁZARO CÁRDENAS DE ACUERDO AL
GRADO DE FLUOROSIS

CÓDIGO / GRADO DE FLUOROSIS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0 / NORMAL	3056	69
1 / DUDOSA	398	9
2 / MUY LEVE	576	13
3 / LEVE	399	9
4 / MODERADA	0	0
5 / SEVERA	0	0
TOTAL	4429	100

FUENTE: DIRECTA

GRAFICA No.7

TOTAL DE DIENTES DE LA POBLACION INFANTIL DE AMBAS ESCUELAS DEL AGUERRO AL GRADO DE FLUOROSIS (DELAN)



DIENTES

GUSTAVO DÍAZ ORDÁZ

LÁZARO GÁRDIZ

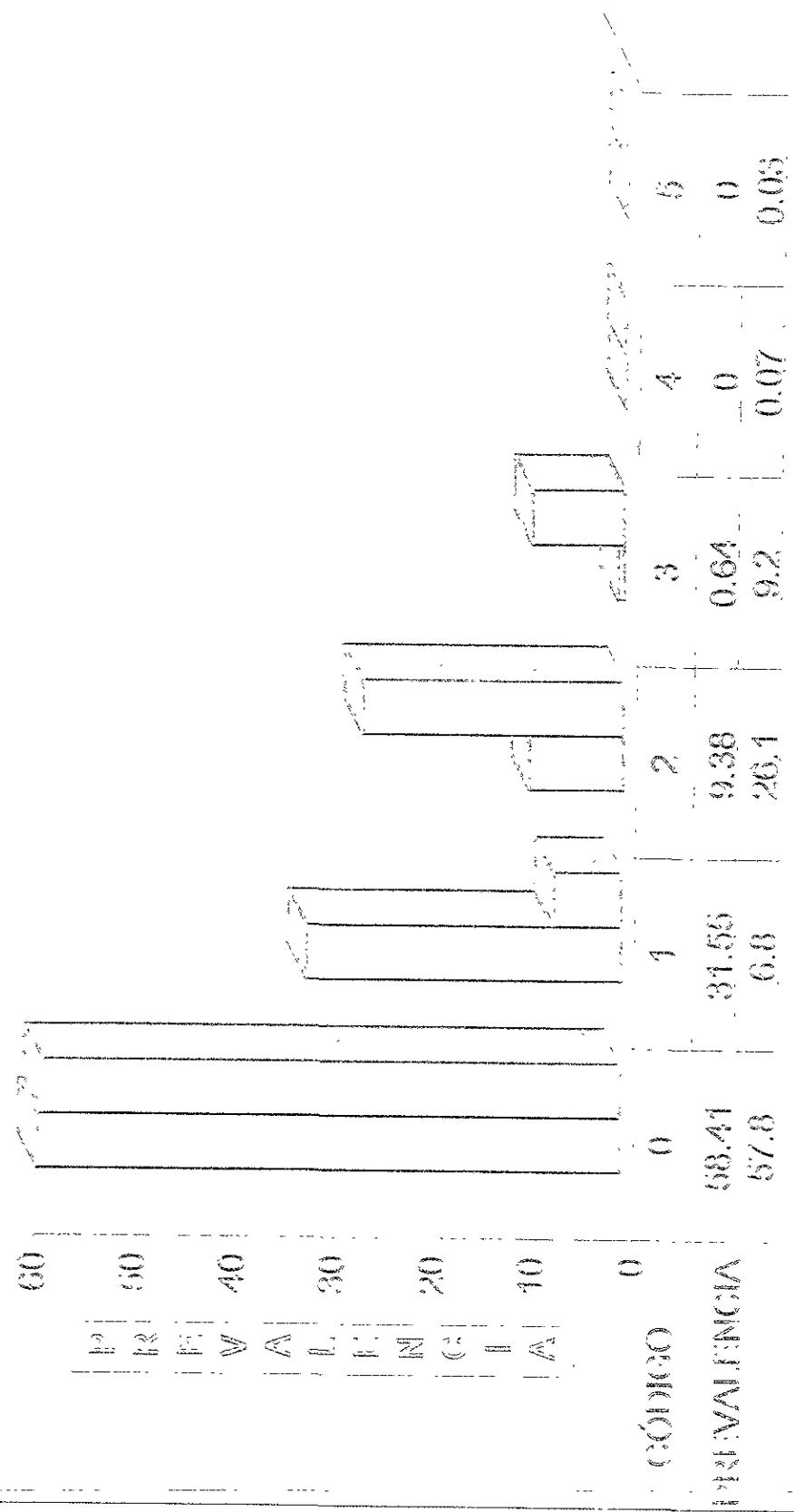
CUADRO No.14

PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL (DEAN) EN LA
POBLACIÓN INFANTIL DE AMBAS ESCUELAS

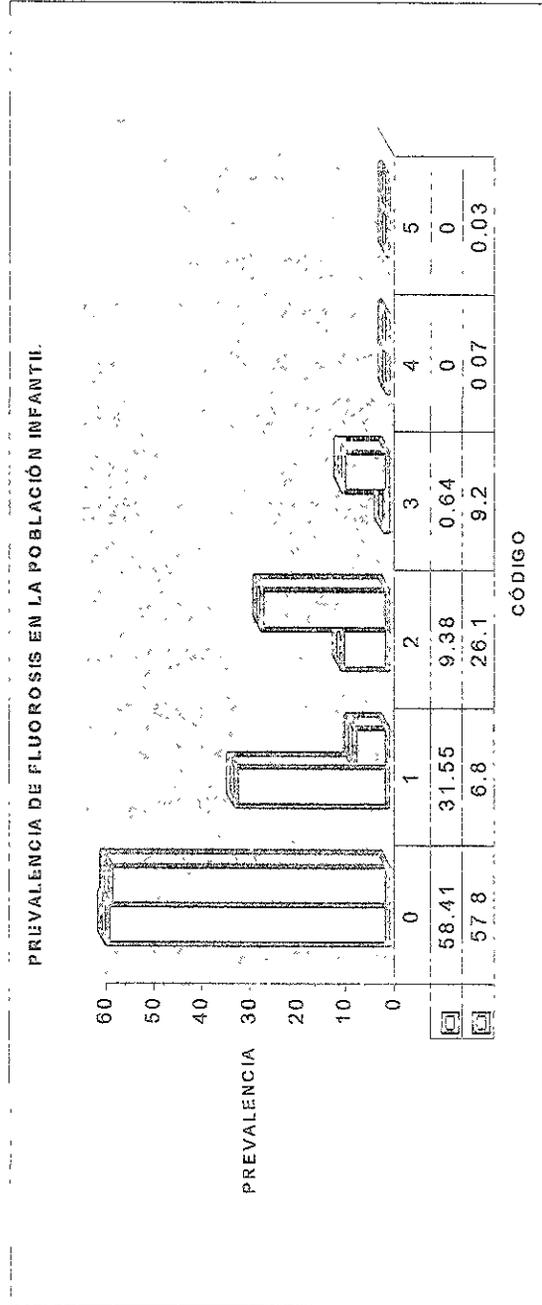
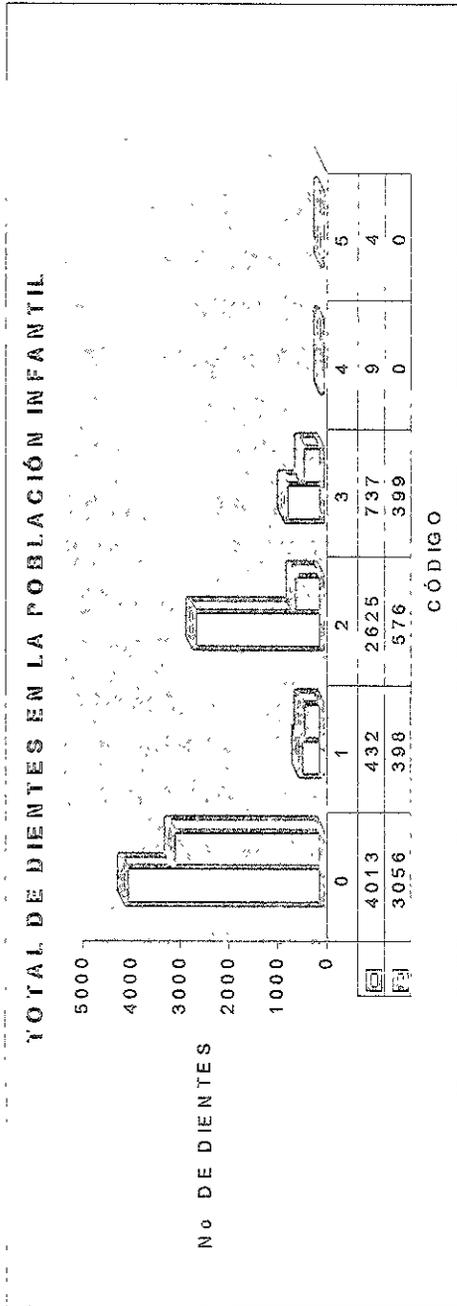
CÓDIGO / GRADO DE FLUOROSIS	FRECUENCIA	PREVALENCIA
0 / NORMAL	360	58.41 %
1 / DUDOSA	195	31.55 %
2 / MUY LEVE	58	9.38 %
3 / LEVE	4	0.64 %
4 / MODERADA	0	0
5 / SEVERA	0	0
TOTAL	617	100 %

FUENTE: DIRECTA

PREVALENCIA DE FLUOROSIS EN LA POBLACION INFANTIL,
Y TOTAL, DE DIENTES DE ACUERDO AL GRADO DE
FLUOROSIS (DEAN)



GRAFICA No.9



PARA TANS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CONCLUSIONES

El propósito del presente estudio fue estimar la prevalencia y severidad de fluorosis dental en la región de Cd. Nezahualcóyotl Edo. México ubicado a 2240 metros sobre el nivel del mar.

El índice de Dean fue utilizado para evaluar el nivel de fluorosis dental de la población. La concentración de flúor en el agua fue de 0.03 ppm.

Existen zonas endémicas localizadas como Durango, Baja California, San Luis Potosí, Coahuila, sin embargo han surgido numerosos reportes aislados en donde se menciona que existen zonas localizadas donde no hay estudios realizados como en el Estado de Hidalgo y algunas zonas del Estado de México, incluso algunos odontólogos de Cd. Nezahualcóyotl han reportado fluorosis; en un municipio como Cd. Nezahualcóyotl en donde el cambio de residencia de la población es continuo, es importante saber si la fluorosis es endémica o si se está generando por cuestiones locales. Dentro del estudio aun cuando existen diferentes fuentes de fluoruros podemos determinar que la fluorosis en esta región no es endémica, pero sin embargo no se puede precisar cual de todos los factores de riesgo es el que tiene la mayor influencia para que la prevalencia observada se presente, o si todos los factores mencionados tienen influencia en la presencia de fluorosis.

Surgió la necesidad de conocer la prevalencia de fluorosis y si había asociación con el lugar de nacimiento de los niños, como pudimos observar el lugar de nacimiento no influyó en la prevalencia de la fluorosis ya que el 92% de los niños eran residentes desde su nacimiento en Cd. Nezahualcóyotl.

Los resultados obtenidos contribuyen al conocimiento sobre los efectos del flúor en la salud oral y orientan su uso en los programas preventivos de la caries dental. Lo anterior corrobora conclusiones de otros estudios similares. El flúor es indiscutiblemente un poderoso agente anticariogénico pero como se ha podido apreciar en varios estudios su utilización debe optimizarse para no provocar alteraciones mayores y tener un control estricto para que la fluorosis muy leve a leve no pase a ser un problema endémico con el paso del tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Echeverría, G. J., Cuenca, S. E. (1995). El manual de odontología. Editorial Masson – Salvat. Barcelona. pp. 39 – 50.
- 2.- Cuenca, E., Manau, C., Serra, L. L. (1991). Manual de odontología preventiva y comunitaria. Editorial Masson. Barcelona. pp. 78 – 107.
- 3.- Katz, S., Mc Donald, J., Stookey, G. (1993). Odontología preventiva en acción. Editorial medica panamericana. México 3ª ed. pp. 195 – 221.
- 4.- Harris, N., Chisten, A. (1991). Primary Preventive Dentistry. Editorial Appleton y Lange. California U.S. 3ª ed. pp. 163 – 203.
- 5.- Angmar, B., Whitford, M. (1990). Environmental and Physiological Factors Affecting Dental Fluorosis. Revista Journal Dental Research. Vol. 69 pp. 706 – 713.
- 6.- Whitford, M., Ekstrand, J. (1990). Metabolism of Fluoride. Revista Journal Dental Research. Vol. 69 pp. 513.
- 7.- Hammarstrom, L. (1971). Distribution in Developing Rat Enamel of Simultaneously Injected Fluoride and Calcium. Revista Journal Dental Research. Vol. 79 pp. 369 – 376.
- 8.- Speirs, R. L. (1975). Fluoride Incorporation into Developing Enamel of Permanent Teeth in the Domestic Pig. Revista Oral Biology No. 20 pp. 877 – 883.
- 9.- Weatherell, J. A., Deutsch, D., Robinson, C., and Hallsworth, A. S. (1975). Assimilation of Fluoride by Enamel Throughout The Life of Tooth. Revista Caries Research No. 11 pp. 85 – 115.
- 10.- Aoba, T., Moreno, C., Tanabe, T., Fukae, M. (1990). Effects of Fluoride on Matrix Proteins and Their Properties in Rat Secretory Enamel. Revista Journal Dental Research. Vol. 6, No. 69. pp. 1248 – 1255.

- 11.- Ismail, A. (1994). Fluoride Supplements: current effectiveness, side effects, and recommendations. *Revista Community Dentistry and Oral Epidemiology*. No.22 pp. 164 – 172.
- 12.- Clark, D. (1994) Trends in Prevalence of Dental Fluorosis in North America. *Revista Community Dentistry and Oral Epidemiology* No. 22 pp. 148 – 152.
- 13.- Dean, H. T. (1934) Classification of mottled enamel diagnosis. *Revista journal American Dental Assoc.* Aug: pp. 1421 – 1426.
- 14.- 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.
- 15.- Cohen, C., Dean, T., Dixon, M. (1935) Mottled enamel in Texas. *Revista Public Health*. No. 50 pp. 424 – 442.
- 16.- Dean, T., Elvove, E., Poulton, F. (1939) Mottled enamel in South Dakota. *Revista Public Health*. No. 54 pp. 221 – 228.
- 17.- 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.
- 18.- 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.
- 19.- Pendrys, G. (1990) The Fluorosis Risk Index: a method for investigating risk factors. *Revista Journal Public Health Dent*. Vol. 50 pp. 291 – 298.
- 20.- Sasaki, T. (1990) *Cell biology of Tooth Enamel Formation*. Editorial Karger. San Francisco Ca. Vol. 14. pp. 161 – 164.
- 21.- Richards, A. (1990) Nature and Mechanisms of Dental Fluorosis in Animals. *Revista Journal Dental Research*. No. 69 pp. 513.

- 22.- 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.
- 23.- Whifford, G. (1989) *The Metabolism and Toxicity of Fluoride*. Editorial Karger. San Francisco Ca. Vol. 13 pp. 125 –133.
- 24.- Kirkham, J., Robinson, C. (1990) The effect of fluoride on the developing mineralized tissues. *Revista Journal Dental Research* 69 (Spec Iss),pp. 685 – 691.
- 25.- Limeback, H. (1994) Enamel formation and the effects of fluoride. *Revista Community Dentistry and Oral Epidemiology* No. 22 pp. 144 – 147.
- 26.- 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.
- 27.- Nelson, A., Coote, E., Vicridge, C., Suckling. (1989) Proton microprobe determination of fluoride profiles in the enamel and dentine of erupting incisors from sheep given low and high daily doses of fluoride. *Arch. Oral Biol.* No. 34 Vol. 6 pp. 419 – 429.
- 28.- Suckling, G., Thurley, D., Nelson, D. (1988) The macroscopic and scanning electron – microscopic appearance and microhardness of the enamel, and the related histological changes in the enamel organ of erupting sheep incisors resulting from a prolonged low daily dose of fluoride. *Arch Oral Biology*. No 33 Vol. 5 pp. 361 – 373.
- 29.- Suckling, G., Nelson, D, Patel, J. (1989) Macroscopic and scanning electron microscopic appearance and hardness values of development defects in human permanent tooth enamel. *Revista Adv. Dent. Res.* No 3 Vol 2 pp. 219 – 233.
- 30.- Ekstrand, J., Fejerskov, O., Silverstone, M. (1988) Fluorosis of teeth and bone In: Ekstrand, J., Fejerskov, O., Silverstone, M. eds. *Fluoride in dentistry* pp. 199.

- 31.- Lyaruu, M., Blijleven, N., Hoeben, K. X-Ray micro analysis of the mineralization patterns in developing enamel in hamster tooth germs exposed to fluoride in vitro during the secretory phase of amelogenesis. *Revista Adv. Dent. Res.* No. 3 Vol. 2 pp. 211 – 218.
- 32.- Overall, M., Limeback, H. (1988) Identification and characterization of enamel proteinases isolated from porcine developing enamel: amelogeninolytic serine proteinases are associated with enamel maturation. *Biochemi J.* pp. 965 – 972.
- 33.- DEN BESTEN PK, HEFERNAN LM. (1989) Enamel proteases in secretory and maturation enamel of rats ingesting 0 a 100 ppm fluoride in drinking water. *Adv dent Res.* No. 3 Voi 2 pp. 199 – 202.
- 34.- Lo, GL., Bagramian, R. A. (1996) Prevalence of dental fluorosis in children in Singapore. *Revista Community Dentistry and Oral Epidemiology.* No. 24 pp 25 – 27.
- 35.- 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.
- 36.- Lewis, DW., Bating, D. W. (1994) Water fluoridation: Current effectiveness and dental fluorosis. *Revista Community Dentistry and Oral Epidemiology.* No. 22 pp. 153 – 158.
- 37.- Salas, M. (1991) Caries Dental versus Fluorosis: Niños de Tierra Blanca y Llano Grande de Cartago, Costa Rica. *Revista Fluoruración al Día.* 1 (1): 27 – 30.
- 38.- Weber, G., Gómez, S. (1993) Prevalencia y Severidad de fluorosis en Dentición Temporal en zona fluorurada. *Revista dental chilena.* 84 (3); 160 – 165.
- 39.- García, R., Ovalle, W. (1994) Grado de fluorosis dental en pacientes en la Universidad del Bajío. *Rev. ADM;* 51 (3) 162 – 8.
- 40.- Lozano, M. (1992) Fluorosis dental en Ensenada Baja California. *Revista ADM* 49 (6) pp. 340 – 344.

- 41.- Molina, F, Irigoyen, C, Sánchez, G. (1997) Fluorosis Dental. Revista dentista y Paciente. Vol. 6 No. 62 pp. 31 – 35.
- 42.- 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.
- 43.- Mabeliya, L., Helderman, W., Hof, M., Konig, K. (1997) Dental fluorosis and the use of a high fluoride containig trona tenderizer (magadi). Rev. Community Dentristry and Oral Epidemiology; 25: pp. 170 – 176.
- 44.- Akpata, ES., Fakiha, Z., Khan, N. (1997) Dental fluorosis in 12 – 15 year old rural children exposed to fluorides from well drinking water in the Hail region of Saudi Arabia. Rev. Community Dentristry and Oral Epidemiology; 25: pp. 324 – 327.
- 45.- Ei-Nadeef, MAI., Honkala, E. (1998) Fluorosis in relation to fluoride levels in water in central Nigeria. Rev. Community Dentristry and Oral Epidemiology; 26: pp. 26– 30.
- 46.- López, C., Hernando, S. (1997) Prevalencia de fluorosis y caries dental en la zona urbana del municipio de Yóndo. Revista. Fac. Odont. Univ. Ant., 8(2) pp. 34-43.
- 47.- Villa, E., Guerrero, S. (1996) Caries experience and fluorosis prevalence in chilean children from different socio-economic status. Rev. Community Dentristry and Oral Epidemiology; 24: pp. 225– 227.
- 48.- Vallejos, A., Pérez, S., Casanova, A., Gutiérrez 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. Vol. LV, No. 6, pp.266-271.
- 49.- Loyola, J., De Jesus, A., López, S., San Martín A. (1998) Fluoruros ocultos como factor de riesgo a fluorosis dental en San Luis Potosí, México. Rev. ADM, Vol. LV No. 6, pp. 272-276.
- 50.- Tsurumoto, A., Wright, F., Kitamura, T., Fukushima, M., Campaign, A., Morgan, M. (1998) Cross cultural comparison of attitudes and opinions on

fluoride and fluoridation between Australia and Japan. *Rev. Community Dentistry and Oral Epidemiology*; 26: pp. 182– 193.

51.- Irigoyen , M., Moina, N., Luengas, I. (1997) Fluorosis dental en comunidades rurales localizadas en zonas con elevada altitud. *Rev. ADM* Vol. 54, No.(1): 46-50.

52.- Dawson, S. B., Trapp, G. R. (1993). *Bioestadística Médica*. Editorial El Manual Moderno. México, D.F. pp. 384.

53.- Wayne, W. D. (1996). *Bioestadística base para el análisis de las ciencias de la salud*. 5ª ed. Editorial Limusa. México. pp. 878.

54.- World Health Organization. (1987). *Oral Health Surveys*. 3ª ed. Printed in Belgium. pp. 53.

55.- Institute of Dental Materials Science. (1982). *Mineral Aspects of Dentistry*. Editorial Karger. pp. 215.

56.- Johnson, W. N. (1991). *Risk markers for oral diseases*. Vol.1, *Dental Caries*. Cambridge University. pp. 507.

57.- Martínez, S. H., Tovar, Z. E., Chávez, V. A., Armendáriz, D. M., Baz, D. L. G. (1993). Consumo familiar e individual de sal de mesa en el Estado de México. *Revista Salud Pública de México*. Vol. 35. No.6, pp. 630 – 636.

ANEXO 1

ÍNDICE DE FLUOROSIS DENTAL

Fue desarrollado en la década de 1930 - 1940 por Dean y Col. pretende evaluar el daño causado a la superficie del esmalte por la presencia excesiva de fluoruro en el agua o sal de consumo cuando el órgano del esmalte está en formación; los criterios son los siguientes:

0	Normal	Superficie del esmalte lisa, brillante y con un color blanco cremoso
1	Dudosa	Esmalte con leves alteraciones en su translucidez, de vez en cuando manchas
2	Muy leve	Pequeñas áreas opacas de color blanco, esparcidas irregularmente en el diente (menos del 25% de la superficie del diente)
3	Leve	Opacidades que abarcan entre el 25% y 50% de la superficie del diente
4	Moderada	La superficie del diente muestra un marcado desgaste, manchas cafés, con frecuencia presenta deformidades
5	Severa	La forma del diente está afectada, presenta hipoplasia y manchas de color café. Existen zonas socavadas y la apariencia general del diente es como si estuviera corroído

En ocasiones la fluorosis puede confundirse con hipoplasia o con pigmentaciones debido a otros fármacos (tetraciclina o penicilina). Para evitar estas situaciones, se sugiere observar el diente equivalente de la hemiarcada opuesta, ya que la fluorosis en la mayoría de los casos se presenta de manera bilateral.

ANEXO 2

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
 ESPECIALIZACIÓN EN ESTOMATOLOGÍA EN ATENCIÓN PRIMARIA

FICHA EPIDEMIOLÓGICA

NOMBRE _____ SEXO: F o M EDAD _____

LUGAR DE NACIMIENTO _____

ESCUELA PRIMARIA _____ GRADO ESCOLAR _____

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

47 46 45 44 43 42 41 31 32 33 34 35 36 37

0	1	2	3	4	5