

**PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL EN ESCOLARES
DE NIVEL PRIMARIO DE LAS FINCAS BANANERAS DEL AREA DE
ENTRE RIOS, IZABAL.**

TESIS PRESENTADA POR:

DENNIS SIGFRIDO FLORES CARIAS

**Ante el tribunal de la Facultad de Odontología de la Universidad de
San Carlos de Guatemala, que practicó el Examen General Público,
previo a optar al título de:**

CIRUJANO DENTISTA

GUATEMALA, OCTUBRE DE 1996.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

09
T(1262)
C.4

**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
ODONTOLOGIA**

DECANO: DR. DANILO ARROYAVE RITTSCHER
VOCAL PRIMERO: DR. EDUARDO ABRIL GALVES
VOCAL SEGUNDO: DR. LUIS ALBERTO BARILLAS VASQUES
VOCAL TERCERO: DR. VICTOR MANUEL CAMPOLLO ZAVALA
VOCAL CUARTO: BR. FRANKLIN AARON ALVARADO LOPEZ
VOCAL QUINTO: BR. GONZALO JAVIER SAGASTUME HERRERA
SECRETARIO: DR. CARLOS ALVARADO CEREZO

**HONORABLE TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL
PUBLICO**

DECANO: DR. DANILO ARROYAVE RITTSCHER
VOCAL PRIMERO: DR. EDUARDO ABRIL GALVEZ
VOCAL SEGUNDO: DR. RICARDO SANCHEZ AVILA
VOCAL TERCERO: DR. VICTOR HUGO LIMA
SECRETARIO: DR. CARLOS ALVARADO CEREZO

DEDICO ESTE ACTO

A DIOS, Mi Eterno Padre	Por su sabiduría infinita
A MIS PADRES	José León Flores Sosa R. Elizabeth Carías
A MI ESPOSA	Karen Johanna Duarte E.
A MIS HIJOS	Dennis Alexander Joshua Stephen Karen Lisseth
A MIS HERMANOS	Yasmin Lisseth José León Marlon Alexander
A MIS SOBRINOS	Michelle, Jose Eduardo Andrea y Brandon
A	Gilberto Marroquín Marta Julia Escobar Julio Aldana
A MIS FAMILIARES	Con cariño
A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS	Con nostálgicos recuerdos

DEDICO ESTA TESIS

A MI AMADA PATRIA, GUATEMALA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA

AL DEPARTAMENTO DE EDUCACION ODONTOLOGICA

A MIS CATEDRATICOS E INSTRUCTORES

A MI ASESOR Y AMIGO

DR. RICARDO SÁNCHEZ AVILA

AL DEPARTAMENTO DE IZABAL

A COMPAÑIA BANANERA INDEPENDIENTE DE GUATEMALA

(COBIGUA,S.A.) ESPECIALMENTE A:

ING. MARIO MENA

LIC. ANTONIO E. OCAÑA

LUIS CERNA

VICTOR M. RIVAS

A AQUELLAS PERSONAS QUE SIEMPRE ME TENDIERON

UNA MANO CUANDO MAS LO NECESITABA Y QUE

CONTRIBUYERON A MI FORMACION PROFESIONAL.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Con el debido respeto que os mereceis someto a vuestro juicio mi trabajo de tesis titulado : **PREVALENCIA DE FLUROROSIS DENTAL EN ESCOLARES DE NIVEL PRIMARIO DE LAS FINCAS BANANERAS DE ENTRE RIOS, IZABAL.,** conforme lo demandan los Estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como requisito final y previo a optar al título de Cirujano Dentista.

Quiero hacer patente mi agradecimiento y respeto a el Dr. Ricardo Sánchez Avila, quien como asesor mostró gran profesionalismo, comprensión y ayuda en la elaboración y corrección del presente trabajo; así también a los Doctores Victor Hugo Lima, Ricardo León y a la comisión revisora de tesis. También agradezco de manera particular a las personas que de manera directa é indirecta han ayudado a la elaboración del presente estudio, secretarias y Doctores que hicieron ágil los trámites para finalizar éste trabajo.

Y a vosotros miembros de este Tribunal Examinador, aceptad las muestras de mi alta consideración y respeto.

HE DICHO

INDICE

	Pag.
Sumario	1
Introducción	3
Planteamiento del problema	4
Justificación.....	5
Revisión de literatura	6
Objetivos	19
Hipotesis descriptivas	20
Metodología.....	21
Procedimiento de muestreo	22
Calibración de investigadores	23
Procedimiento de campo	24
Procesamiento de datos	28
Resultados	30
Discusión	37
Conclusiones	41
Recomendaciones	42
Anexos	43
Bibliografía	49

SUMARIO

Se investigaron las condiciones de fluorosis dental a través de varios indicadores que incluyeron la prevalencia y la experiencia de éste problema en 8 fincas dedicadas al cultivo del banano en el área de Entre Ríos, Izabal (La Inca, Hopy, Kikcapoo, Louisiana, Chinook, Eskimo, Mariana, Canarias). Las poblaciones estudiadas se seleccionaron en base a estudios anteriores sobre la concentración de fluoruro en el agua de bebida de los municipios del país, los cuales han indicado que en algunas de las regiones señaladas existen fuentes de agua que contienen varias veces la concentración ideal de fluoruro para éstas áreas. Se examinaron 160 escolares de 9 a 12 años, de ambos sexos, que representan a 1,198 individuos. El muestreo se realizó aleatoriamente. Los exámenes clínicos se realizaron con luz artificial, utilizando espejo y explorador dental No.5, sobre sillón dental. Se registraron únicamente los hallazgos encontrados en piezas permanentes. Se aplicaron los indicadores siguientes: prevalencia de fluorosis, número de dientes con fluorosis por persona, número de superficies con fluorosis por persona, índice de fluorosis, orden de susceptibilidad de los diferentes tipos de dientes por persona y orden de susceptibilidad de las superficies dentarias y del grupo de diente. Para el diagnóstico de fluorosis dental se utilizó una escala basada en la extensión del cambio del color del diente y del grado de deterioro de la superficie dentaria, que concuerda con la escala propuesta por Bischoff(1976) y la universalmente conocida de Dean.

Se encontró que los hallazgos de fluorosis dental tuvieron un comportamiento en el cual se encontró que en más del 50% de los sujetos examinados presentó algún signo de fluorosis, a excepción de la finca Chinook en el cual sólo se presentaron dos casos.

En general la fluorosis observada en todas las fincas es de un grado leve, sin llegar a la severidad como en otras investigaciones (10). El orden de susceptibilidad de los dientes empieza con las primera molares de ambas arcadas como las piezas más afectadas, y las segundas molares de ambas arcadas como las menos afectadas. En lo referente a las superficies dentales más afectadas son las oclusales seguidas por las bucales y por último las linguales. En comparación con la prevalencia de caries dental en las poblaciones estudiadas en el resto del país, la actividad es bien baja y se podría incluir como un área excépcional en donde se manifiesta adecuadamente el efecto cariostático del fluoruro.

Se recomienda caracterizar la epidemiología de la fluorosis en esa región desde el punto de vista médicos y tomar en cuenta las recomendaciones y medidas apropiadas para regular la ingesta de fluoruros por otras vías, así como informar sobre la naturaleza de éste trastorno a las poblaciones afectadas y a las autoridades privadas y públicas que tengan relación con el problema.

Por otra parte es importante considerar los resultados de ésta y otras investigaciones sobre el tema a la hora de tomar desiciones en la implementación de programas de fluoración sistémico a nivel nacional.

INTRODUCCION

El agua disponible para uso humano no es sólo hidrógeno y oxígeno, contiene también elementos trazas, tal es el caso del flúor. Este elemento en excesiva concentración es dañino, no solo para los dientes, sino también para los huesos, articulaciones y otros tejidos, y cuando afecta la dentición humana se le conoce como fluorosis dental.

En las fincas bananeras del área de Los Amates y Morales, Izabal, se han evidenciado casos de fluorosis dental en forma endémica ya que el agua de bebida proviene de pozos subterráneos, han revelado concentraciones tan elevadas de este ión que puede considerarse como un problema de salud para ésta región (10,15,16,6).

Dada las similitudes que existen entre estas fincas y las de Entre Ríos, Izabal, en lo respectivo a los aspectos ecológicos, habitacionales, laborales, educativos, económicos y a las fuentes de abastecimiento del agua de consumo humano; el presente estudio estableció la presencia de fluorosis dental en niños de nivel primario con dentadura permanente, o sea mayores de 9 años, residentes por más de cinco años en las fincas de : La Inca, Hopy, Kikapoo, Louisiana, Chinook, Mariana, Canarias y Eskimo, las cuales pertenecen al área de Entre Ríos, Izabal. Como instrumento de medición de fluorosis dental se utilizó el índice de Bischoff. (2).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el área de los municipios de Morales y Los Amates, Izabal, específicamente en las fincas bananeras, se han identificado áreas endémicas de fluorosis dental, en la cual sus pobladores regularmente ingieren agua con alto contenido de fluoruro (6,10).

En esta región las alteraciones dentarias presentan una apariencia moteada, y con el avance de la lesión se producen manchas de color café y negruzco con destrucción localizada o generalizada de la superficie del esmalte.(10)

Un estudio anterior llevado a cabo sobre la concentración de fluoruro en el agua de bebida de Guatemala(17), identificó varias zonas en el nororiente del país entre ellas el área de Entre Ríos, Izabal, en las que se distinguen concentraciones elevadas de fluoruros en el agua de consumo humano de los habitantes de esa zona.

Esto indicó la necesidad de estudiar la prevalencia de fluorosis dental en ésta área; y dar respuesta a las siguientes interrogantes:

- 1.- ¿Hay fluorosis dental en escolares de 12 - 17 años en las fincas bananeras del área de Entre Ríos, Izabal?
- 2.- ¿Cual es la prevalencia y magnitud de las lesiones en las poblaciones donde se presenta éste trastorno?
- 3.- ¿Cual es la caracterización de las lesiones de fluorosis según la superficie dentaria, tipo y número de dientes afectados, y cómo se compara con lo observado en otros estudios?
- 4.- ¿Cual es la susceptibilidad a la caries dental de los escolares que viven en ésta región?

JUSTIFICACION

En las fincas bananeras de Los Amates y Morales, Izabal se han hecho estudios, y además la Facultad de Odontología cuenta con información acerca del comportamiento de la fluorosis dental en estas áreas. Estudios recabados en algunas de las fincas de Entre Ríos, Izabal, indican que existen niveles supraóptimos en la concentración de fluoruros en el agua de bebida (14), por lo tanto se hace necesario verificar, actualizar y profundizar los datos disponibles acerca del comportamiento la fluorosis dental en estas fincas.

También se pretende contribuir al conocimiento de la epidemiología y caracterización de la fluorosis dental en estos lugares.

Además, ya que a nivel nacional se a estado tratando de implementar un programa de fluoración de la sal de consumo humano, se desea establecer el comportamiento de la fluorosis del área, para regular ó evitar que estos programas sean aplicados en estos lugares y así evitar consecuencias adversas en los habitantes de estas fincas.

La Facultad de Odontología, a través del Departamento de Educación, dirige estudios sobre el comportamiento del flúor a nivel nacional, por lo tanto con el presente estudio se pretende aumentar la información disponible para futuras consultas sobre el tema.

REVISION DE LITERATURA

A principios del Siglo XIX se descubrió que los tejidos calcificados contenían flúor, Magitot en Francia, Crichton-Broum en Inglaterra (12), especularon que el fluoruro podía fortalecer la estructura dentaria, los estudios epidemiológicos indicaban los efectos desfigurantes en el esmalte observado en ciertas localidades de Italia, Islandia, Argentina, Africa del Norte y regiones sur occidentales de los E.E.U.U. Estos defectos fueron descritos de la siguiente manera: Denti Neri (diente negro), Denti scritti (diente rayado ó con líneas horizontales negras o pardas), Denti di chiaia (una especie de cuarteado napolitano). (12).

Estos fueron los primeros estudios reportados de fluorosis dental, aunque, todavía en ese entonces no se le conocía como tal. La fluorosis dental es un defecto en las piezas dentarias causado por la alta concentración de fluoruro en el cuerpo humano el cual se deposita en los dientes y tejidos calcificados y son más afectados en las etapas tempranas del desarrollo dentario. (10).

A principios del Siglo XX, Frederick McKay, un dentista de Colorado Springs (EEUU), notó que en muchos de sus pacientes tenían manchados los dientes. El emprendió una investigación sistemática de esta distrofia (dis=imperfecto, trofia=desarrollo), identificó otras áreas y las circunscribió en ciertas áreas geográficas. Se dedujo que las manchas eran ocasionadas por el consumo de agua potable las cuales provenían de pozos profundos, pero no se sabía porqué.

El nombre de Mancha café del Colorado fué cambiando por el término moteado, tal y como fué reconocido en otros lugares como Arizona, Nuevo México y Texas, lo que llegó a conocerse con el tiempo como Fluorosis dental. (12).

Muchos grados de fluorosis han sido descritos, evaluados y clasificados de la siguiente manera:

Tabla No. 1

CLASIFICACION DEL GRADO DE FLUOROSIS (12)

Grado de Fluorosis	Descripción de Fluorosis	Medida DFI "
-Normal	Ninguna	0
- Cuestionable	Pequeñas hojuelas ó manchas blancas	0.5
- Muy leve	Pequeñas opacidades, áreas blancas francas abarcando menos del 25% de la superficie dental	1.0
- Leve	Opacidades blancas más extendidas pero no ocupan más del 50% de la superficie dental	2.0
- Moderado	Mancha parda distinguible, toda la superficie del diente está afectada.	3.0
- Severo	Manchas pardo-oscuras, el diente está gastado é hipoplásico, toda la superficie del diente está afectada.	4.0

DFI: Por sus siglas en inglés Dental Fluorosis Index, que traducido sería equivalente al Índice de Fluorosis Dental ó IFD. (12).

Se han considerado en ésta tabla las manchas en las cuales se sabe que el flúor es el agente causal, no así para las que presentan un moteado parecido, decoloración ó hipoplásia del esmalte que pudieran ir a la par de fluorosis pero el término fluorosis no es aplicable (12).

Debemos diferenciar las manchas similares ocasionadas por otro tipo de agentes, los cuales, podrían ser los diagnósticos diferenciales; se distinguen manchas blancas en el esmalte idiopáticas, decoloraciones iatrogénicas por tetraciclinas é hipoplásias debido a fiebres exantematosas.. Factores endógenos pueden deberse a una dentinogénesis imperfecta hereditaria (decoloración opalescente), amelogénesis imperfecta (pigmentación gris-parda), hemólisis acompañante de eritroblastosis fetal, incompatibilidad del grupo Rh, porfiria congénita é ictericia (tinte verdoso). (4). Después de 1931 las técnicas de análisis para aguas fluoradas fueron más eficientes. En un estudio H.V.Churchill demostró que la fuente que abastecía agua a la población de Bauxita, Arkansas, descubrió una concentración de 13.7 ppm(partes por millón). También se empezó a experimentar con animales adicionándoles flúor a sus dietas para determinar la fluorosis proporcional a la concentración en la dieta. (4). En algunos lugares la solución fué cambiar la fuente de abastecimiento de agua para evitar la endemia, y en otros, fué la defluoración de las aguas de los yacimientos existentes en los tanques de captación, ésto se hacía por medio de alúmina activada o cenizas de huesos, para reducir los excesos y llevarlos a niveles óptimos. (12).

En Bartlett, Texas, se logró bajar la concentración de 8.00 ppm a 1.1ppm, en el cual el IFD fué reducido de 2.54 a 0.42, lo mismo sucedió en Britton, Dakota del Sur, en la cual la concentración se redujo de 6.7ppm a 1.6ppm, y el IFD bajó de 2.63 a 0.81; estos resultados ofrecieron justificación para la adopción de la defluoración parcial, como una medida de salud pública. (12).

De cómo exactamente el fluoruro produce éstos defectos en el esmalte es desconocido a nivel molecular. Parece ser que el ameloblasto es una célula muy sensible al flúor, más que otros en el organismo. El diente deciduo es raramente dañado, sólo en altas concentraciones de flúor. Unas vez el esmalte esté mineralizado completamente (en su fase formativa), ya no es susceptible de fluorosis. (12).

Esta condición es conocida en más de cincuenta países. La distribución geográfica del esmalte moteado en el mundo fué reportada por Dean (4), se encontraron áreas endémicas de fluorosis dental en: Túnes, Argelia y Marruecos. En Argentina fué observado el esmalte moteado en más de 200 áreas seriamente afectadas. En Japón, las áreas con fluorosis fueron limitadas al sur-este del archipiélago. Además se encontraron áreas similarmente afectadas en Italia, India é Inglaterra. (9).

Se tienen datos de la presencia de fluorosis dental en Australia, Ecuador, Grecia, Malasia, México, Las Indias Holandesas, Finlandia, Dinamarca, Suecia, Tavalú, Africa del Sur, Tanzania, Kenia, Medio-Oriente de Irak, Transjordania, Siria, Arabia y Palestina, a causa de la presencia natural del fluoruro en el agua de bebida. (9, 10, 16).

Moller realizó estudios en Dinamarca y estableció que la severidad de la fluorosis dental es menor en Dinamarca que en los Estados Unidos de América, cuando ambos países tenían en el agua de bebida concentraciones iguales de fluoruros. Las diferencias cuantitativas en el consumo de agua de bebida y de la dieta pueden haber causado esa diferencia. Se debe tomar en cuenta el clima predominante, dieta y nutrición de ambos países. (11).

En Guatemala la experiencia que dieron origen a esta investigación se reportan en base a los analisis químicos de las aguas, para determinar la concentración de fluoruro. (5). En 1949 se publicó el primer estudio en la capital, Ovalle encontró relativamente áltos los niveles de fluoruro, la mayoría entre 0.4 y 0.9 mg/l. (13). En 1979 un segundo reporte, Tabarini, encontró que los resultados fueron más bajos, en general menores de 0.3 mg/l.(15). Puede ser que los resultados discrepen debido a que la primera se utilizó una técnica colorimétrica visual, basada en la formación de un pigmento de circonio-alizarina, que, involucra cierto grado de subjetividad al hacer las mediciones; la segunda a su vez aplicó la técnica de Spands, que elimina ése valor subjetivo, basado en aparatos especiales de medición y cuantificación se llegó al resultado final. (6).

En 1982 se presentaron en la Ciudad de Guatemala dos casos-guía de pacientes con lesiones dentales severas, típicas de fluorosis dental, en dos niños de aproximadamente trece años de edad, uno en las clínicas de la Facultad de Odontología y otro, en la clínica privada del Dr. Scwendener. Ambos niños provenían de Quiriguá, Los Amates, Izabal. (6).

Después del hallazgo, en Quiriguá se procedió a examinar a los niños e indagar sobre la existencia de fluorosis, se tomaron muestras del agua, y los resultados fueron negativos. (6). Mencionaron los habitantes del lugar, que en Entre Ríos, Izabal, vivían personas que tenían los dientes manchados; se procedió en esa población de igual manera, con resultados igualmente negativos. En estudios posteriores se determinó por medio del estudiante EPS de Los Amates, la presencia de fluorosis dental en personas que provenían de las fincas bananeras cercanas al área, lo cual originó una investigación para determinar los niveles de concentración de fluoruros en las aguas de consumo popular en el departamento de Izabal, incluyendo Los Amates, lo cual dió un resultado que la concentración de fluoruros en el área eran altos. (13).

Por otro lado es importante remarcar que los índices del contenido de fluoruros en su nivel óptimo varía de acuerdo al lugar donde se estudie, el clima predominante, las fuentes de abastecimiento, los hábitos alimenticios y el nivel socioeconómico, esto para establecer la concentración deseable en el agua para cada comunidad en particular. (12).

La concentración óptima principal varía en cuanto a la cantidad de agua que un individuo bebe diariamente, así tenemos que en un lugar con clima cálido la ingesta de agua será mayor, por lo tanto la concentración de fluoruro debería ser menor, caso contrario sucedería en un lugar templado o frío, en el cual la cantidad ingerida es más baja por lo tanto la concentración debería ser relativamente más alta. (11).

El Departamento de Medidas del servicio de agua potable de los EUA, publicó una tabla la cual mencionaba las concentraciones ideales de acuerdo al clima (ver tabla 2).

(10)

Tabla No.2

RELACION DE NIVELES OPTIMOS DE FLUOR

DE ACUERDO A LA TEMPERATURA(12)

Medida anual de máxima temperatura del aire diaria. °C	Controles límites recomendables de Fluoruro (mg/l)		
	Bajo	Optimo	Alto
10.0 - 12.1	0.9	1.2	1.7
12.2 - 14.6	0.8	1.1	1.5
14.7 - 17.7	0.8	1.0	1.3
17.8 - 21.4	0.7	0.9	1.2
21.5 - 26.2	0.7	0.8	1.0
26.3 - 32.5	0.6	0.7	0.8

Controlar la fluoración es un aspecto importante en éstas fincas. Las alteraciones de los dientes causan defectos que debilitan la estructura dentaria y dan a los dientes con lesiones leves, una apariencia moteada, y en las avanzadas de color negro parduzco. Las fuentes de abastecimiento de agua de éstos lugares son pozos profundos, los cuales se hicieron así para evitar una infección con las aguas superficiales. (6).

Ahora bien la fluorosis dental ocurre simétricamente en el arco dentario, pero el grado de severidad varía de un grupo de dientes a otro. Algunas investigaciones han demostrado que los premolares son los dientes más característica y mayormente afectados, siguiendo los segundos molares, los incisivos maxilares, caninos y los primeros molares. Los incisivos mandibulares parecen ser los menos afectados.(10).

La frecuencia del esmalte moteado es igual en ambos sexos, y se limita generalmente a dientes permanentes, aunque en las regiones afectadas se han observado casos esporádicos en los dientes primarios, aunque al parecer la placenta presenta influencia protectora para la fluorosis dental, por eso no es tan marcada en la dentición primaria, como en la permanente. En algunas de las fincas bananeras de Entre Ríos se han encontrado mediante estudios de análisis de concentración de las aguas: (ver tabla No. 3)

**CONCENTRACIONES DE FLUORURO EN EL AGUA DE BEBIDA
DE LAS FINCAS BANANERAS DE ENTRE RÍOS (13)**

FINCA	Concentración de Fluoruro (mg/l)
Chinook	0.60
Eskimo	1.75
Hopy	2.80
Kicapoo	2.60
Mariana	2.78
Canarias	1.90
La Inca	3.15
Lousiana	3.10

La ingesta de fluoruros en cantidades muy grandes también produce cambios en los huesos, incluyendo también densidad ósea aumentadas, calcificación en el punto de inserción de los músculos, exostosis óseas. En el adulto la ingesta prolongada de agua con concentración elevada, provoca la fluorosis del esqueleto. Algunos estudios realizados en Tanzania, demuestran que las concentraciones de fluoruro en el agua de 3.6 mg/l, ocasiona retraso en la maduración genética. (12).

El esmalte fluorósico muestra gran irregularidad en su patrón estructural.. La superficie presenta áreas de hipomineralización,(4), también se observan defectos y porosidades en los cristales de apatita. (1)

El fluoruro, biológicamente es un elemento con alta compatibilidad con el calcio de los huesos, con una variedad de efectos tóxicos y fisiológicos si es usado negligentemente, pero también puede convertirse en una excelente ayuda si su uso es controlado de manera segura y gradual.(12)

Para un envenenamiento tóxico en un adulto de 70 Kg. (175 lbs), se ha estimado que 2,500 a 5,000 mg/l, es dosis letal; el fluoruro de sodio es menos letal, ya que se necesita de 5 a 10 gms, o sea dos cucharaditas. La muerte ocurre entre dos y cuatro horas. El metabolismo de acción no está claramente establecido pero se cree que el Ión Flúor afecta el mecanismo del Magnesio y del Hierro, el cual las células necesitan como catalizadores de múltiples funciones de ella misma. (12).

También el exceso de fluoruro puede producir daño en las siguientes estructuras: Riñón, Tiroides, además de afectar el mecanismo de crecimiento y desarrollo de los huesos. (12).

La fluorosis incapacitante fué descrita como una enfermedad laboral-industrial: Un trabajador que acarrea polvo de creolita en una fábrica danesa desarrolló una espalda rígida, caracterizada por una fijación de la espina dorsal. El examen de Rayos X demostró:

- 1.- Ligamentos calcificados
- 2.- Todo el esqueleto exhibía hipermineralizaciones generalizadas con áreas manchadas, marcadas con hipomineralizaciones.
- 3.- Exostosis proyectadas de ambos lados de los huesos planos y largos en la columna y fuera de ella.

Esto se debió a que el individuo inhaló por un período de 10 o 20 años entre 20 a 80 mg . diarios de ese polvillo de flúor. Este caso ya no volvió a reportarse, ya que se han incrementado medidas de control adecuado. También se ha llegado a demostrar que el fluoruro puede ayudar en los casos de osteoporosis. (12).

Se ha estudiado la relación existente entre la aparición de fluorosis dental y la nutrición en las distintas regiones que en aquellas zonas en donde el estado nutricional es deficiente, basta una concentración relativamente baja de fluoruro para provocar fluorosis dental. (14).

Existe una cantidad de alimentos que provee menos o mayor cantidad de flúor, por ejemplo, las frutas cítricas contienen poca cantidad, en cambio el té, la cerveza y los alimentos de mar tienen altas concentraciones que pudieran ser de importancia para algunos países. El consumo excesivo de pescado de mar, puede elevar la concentración en el organismo, el consumo de sal de mar puede contribuir también a elevar éstos niveles de ingeridos. (10).

Las complicaciones neurológicas de fluorosis solo aparecen en los casos muy avanzados, tras la ingesta ininterrumpida de grandes cantidades de flúor durante 20 o más años. Estudios hechos en ratones por Alfred Taylor, demostraron que cantidades de 0 a 10 ppm en agua destilada, y en los alimentos de 20 A 30 ppm disminuía el rango de vida o aceleraba el crecimiento de tumores cancerosos.

Se han reportados casos también en los que la alta concentración de fluoruro en los dentífricos produce cierto tipo de estomatitis. (12)

Waldbott en 1957 reportó un caso de convulsión de un niño de doce años en un hospital, el cual manifestaba convulsiones tetánicas abarcando el brazo y pierna izquierdo. Hacía un año padecía de eso y tenía hasta 25 ataques en 24 horas, aunque nunca manifestó inconciencia ó un aura previsor a los ataques, pero sí tenía cierta

premonición como pequeño dolor de cabeza y cierta rigidez del músculo del brazo afectado de acuerdo a los niveles de concentración del flúor en los líquidos del cuerpo y su beneficio. (ver tabla 4).

Tabla No. 4

**RELACION DE LA CONCENTRACION DEL FLUORURO SERICO
Y SUS EFECTOS EN EL HOMBRE (12).**

Fluoruro Sérico	Efecto ó circunstancia
0.01 (iónico)	Ninguno. Agua potable con bajo nivel de cloro.
0.02 (iónico)	Ninguno. 1ppm del agua potable (concentración óptima).
0.17	Terapia fluorósica (45 mg/día por 14 meses) para Osteoporosis.
0.79 - 0.85	Terapia fluorósica (100mg/día) para un paciente con Osteoporosis avanzada.

Las alteraciones óseas de la fluorosis endémica se caracterizan por el depósito irregular del fluoruro en los distintos huesos del cuerpo, especialmente en los de la cabeza y del tronco. Los hallazgos radiológicos son del tipo de osteoesclerosis, en los casos menos severos de fluorosis esquelética, la estructura trabecular es menos acentuada. En caso de exposiciones más crónicas y severas se observó que el sintoma inicial es una sensación de hormigueo intermitente, localizado en las extremidades ó en todo el cuerpo; a continuación se observan dolores y rigidez, especialmente en la región lumbar, pero también localizados en los segmentos torácicos y cervicales de la

columna. La extensión es más dolorosa que la flexión; la rigidez parece ir en aumento hasta que la columna vertebral, incluida la región cervical, da la impresión de constituir un solo bloque. Simultáneamente una rigidez en diversas articulaciones, causada por la calcificación de los tejidos periósticos de las inserciones tendinosas de los músculos y de las fascias interóseas, que originaron las limitaciones como la imposibilidad de agacharse, los huesos y cartílagos del torax se afectan considerablemente y la respiración se hace abdominal. En la columna vertebral rígida y anquilosada, pueden palpase o incluso verse fácilmente las exostosis óseas. Este estado se alcanza hacia los 30-40 años de edad. En los enfermos se presenta caquexia, anorexia y los síntomas de compresión radicular o medular, con incontinencia de esfínteres. En las fases avanzadas el paciente no puede abandonar la cama, pero conserva sus facultades mentales. (14).

Los cambios patológicos en el cráneo son más comunes con un grado más avanzado de esclerosis. Las exostosis que se desarrollan en el interior del conducto raquídeo, comprimen los nervios y la médula espinal. Los síntomas físicos están determinados por factores anatómicos, estrechamiento máximo del conducto raquídeo y de los agujeros de conjunción producen una compresión única o múltiple. Los cambios patológicos en el cráneo fueron más comunes, con un grado más avanzado de esclerosis. En animales de Camaguda, se encontró dificultad para caminar y debilidad, las aves tenían las patas anquilosadas.(14).

Los enfermos con alteraciones radiológicas del cráneo pueden sufrir una sordera de percepción, puede ser causada por la presión ejercida sobre el octavo par en el conducto auditivo interno estrechado y esclerosado. Las funciones del octavo nervio son afectadas por una marcada pérdida de la audición por altas frecuencias semeando una lesión degenerativa de la cóclea, fué comunente afectado también el laberinto.(14).

El esmalte de áreas que contienen altas concentraciones de fluoruro en contraste con las áreas no fluoradas, las capas más externas del esmalte se presentan mayores a

niveles mayores de fluoruro que las internas, en presencia de concentraciones elevadas de fluoruro.(8).

La captación de fluoruro en la matriz del esmalte ocurre rápida y casi totalmente en las fases secretorias y de transición y en menor grado durante la fase de maduración. Inicialmente el fluor es adherido principalmente a la matriz de proteínas, a medida que la matriz de proteína es hidrolizada simultaneamente con la mineralización progresiva del esmalte el fluoruro es liberado de una manera controlada é incorporado en los cristales de apatita en crecimiento (1).

En el esmalte moteado se han observado una estructura arqueada en la unión amelodentinal. El aspecto microscópico del esmalte depende de la intensidad de la lesión hipoplásica. En la fluorosis dental ligera-moderada, se mantiene la continuidad de la superficie del esmalte, mientras que en las formas más graves se rompe la continuidad a causa de las picaduras. En el tercio externo del esmalte moteado se observa pigmentación y disminución de la densidad que sugiere una hipocalcificación. Estas zonas son menos solubles en ácidos, tienen una gran permeabilidad para los colorantes y emiten una fluorecencia más intensa que el esmalte normal. Los estudios sobre el esmalte en desarrollo han revelado alteraciones de la capa ameloblástica y retraso en la aposición y mineralización de la matriz del esmalte producida por los ameloblastos. No se conoce bien la influencia de la reducción de los componentes mucopolisacáridos y glucoproteínas del esmalte en la calcificación. (14).

El fluoruro se incorpora al diente en tres etapas o períodos evolutivos: La fase de formación de la matriz del esmalte (etapa de aposición); durante la etapa de mineralización (etapa de calcificación) y en el período que sigue a ésta (etapa de erupción). En la primera fase el fluoruro se incorpora probablemente de una manera uniforme en todo caso al tejido, la incorporación durante esta etapa, es la más efectiva desde el punto de vista de prevención de la caries, porque el fluor está distribuido en todo el espesor del esmalte, y es, durante este período en el que pueden producirse la

uniforme en todo caso al tejido, la incorporación durante esta etapa, es la más efectiva desde el punto de vista de prevención de la caries, porque el flúor está distribuido en todo el espesor del esmalte, y es, durante este período en el que pueden producirse la fluorosis dental, pero solamente cuando hay concentraciones excesivas en el agua de consumo. La gravedad de las anomalías provocadas (pigmentación é hipoplasia), están en relación directa al aumento del porcentaje del fluoruro. En la segunda fase, la incorporación del flúor se produce en la superficie del esmalte, una vez terminada la actividad de los ameloblastos, con el depósito de matriz del esmalte en toda la corona y hasta que ésta se haya mineralizado y el diente esté en condición de erupcionar(período pre-eruptivo), actuando como vehículo de los líquidos intersticiales que lo rodean. En la tercera fase de la incorporación del ión Flúor durante la fase post-eruptiva, cuando ya los dientes han entrado en contacto con el medio externo, aquí la incorporación se limita casi enteramente a las partes marginales de la dentina y el esmalte. En ésta etapa el flúor proviene en forma natural de la saliva y el agua, por medio de aplicaciones tópicas, enjuagatorios, dentífricos fluorados, tabletas y gotas. (14).

En Guatemala se determinó que las concentraciones de fluoruro en las aguas de bebida del país en general son deficientes. (3,6). Sin embargo se encontraron concentraciones óptimas y supraóptimas en: Estanzuela, Huité, San Jorge y San Juan, en el departamento de Zacapa; Agua Salóbrega, Sanarate y San Agustín Acasaguastlán, en el departamento de El Progreso; y en Los Amates, Morales y Puerto Barrios, en el departamento de Izabal. (15,10,6).

OBJETIVOS

generales

- Determinar la prevalencia, magnitud (intensidad), características y la experiencia de la fluorosis dental, en la población de escolares de nivel primario de ambos sexos que habitan en las fincas bananeras de Entre Ríos, Izabal, en donde se han reportado concentraciones supraóptimas de fluoruro en el agua de bebida.
- Obtener información epidemiológica fundamental para planificar y evaluar programas de administración sistemática de fluoruro a nivel nacional.

especificos

- Determinar que grupo de piezas dentales son las más afectadas por fluorosis dental, en una muestra de escolares de nivel primario representativos del área de estudio.
- Establecer que superficies dentales son más afectadas por fluorosis dental en la misma muestra.
- Establecer la relación existente entre caries y fluorosis dental en un grupo de escolares representativos del área de estudio.
- Establecer cual es el grado de relación que existe entre la concentración de fluoruro en el agua de bebida y la prevalencia de fluorosis dental.
- Hacer las comparaciones entre las condiciones de fluorosis dental de las poblaciones de éste estudio y las de otras poblaciones con fluorosis dental.
- Aplicar el índice de fluorosis de Bischoff para establecer el grado de afección de fluorosis dental existente en los escolares.

HIPOTESIS DESCRIPTIVAS

Con base en la teoría disponible se someterán a prueba las siguientes hipótesis descriptiva:

- 1.- Existe una relación directa entre los indicadores de fluorosis dental y la concentración de fluoruro en el agua de consumo.
- 2.- De entre las superficies dentales, las caras bucales son en las que más se observan indicios de ésta lesión.
- 3.- De entre los diferentes tipos de dientes los incisivos superiores premolares y primeros molares son los más severa y frecuentemente más afectados por fluorosis dental.

METODOLOGIA

SELECCION DE LAS POBLACIONES DEL ESTUDIO

Se seleccionaron todas las escuelas de las fincas bananeras del área de Entre Ríos, Izabal. Las poblaciones en las cuales se encuentran las escuelas seleccionadas tienen condiciones similares entre sí, en lo referente a los aspectos, ecológicos, habitacionales, laborales, educativos y económicos. En este sentido el área de estudio es especial porque permite comparar las poblaciones, sin influencia importante de las variables socioeconómicas que usualmente intervienen en los estudios epidemiológicos. La concentración de fluoruro en el agua de consumo en las diferentes fincas fué variable.

POBLACION

La población que abarcó este estudio son todos los escolares de nivel primario comprendidos entre las edades de 9 a 12 años, inscritos en ciclo de 1996, en las escuelas de las fincas bananeras del área de Entre Ríos, Izabal. La selección de éstos niños consideró el hecho de que tuvieran por lo menos 5 años de residir en la finca.

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO

DISEÑO DE LA MUESTRA

Para cada una de las escuelas, el método de muestreo realizado fue el aleatorio simple.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Considerando el tamaño de la población total de estudiantes de nivel primario de las escuelas seleccionadas; y como variable determinante el índice de Fluorosis; se calculó el tamaño de la muestra con el siguiente procedimiento:

$$n = \frac{Nc^2 \times Va}{LE^2 \times \frac{N-1}{N} + \frac{Nc^2 \times Var}{N}}$$

en donde:

n = tamaño de la muestra

Nc = Nivel de confianza, 1.96. Se desea un 95% de probabilidad de [$\alpha=0.05$] de que el intervalo de confianza contenga el parámetro.

Var = Varianza del índice de fluorosis. Estimado a partir de una desviación estándar de 0.5 mg/l de los resultados sobre el estudio de fluorosis dental realizado en escolares del municipio de Los Amates, Izabal. (10)

LE = Límite de error con el que se desea realizar la investigación: 10%.

N = Total de alumnos inscritos en las escuelas de nivel primario. El número total de alumnos en cada una de las escuelas de las fincas varió entre 94 y 350 alumnos.

El cálculo a través de este procedimiento dió como resultado que era necesario examinar por lo menos 20 escolares de cada finca.

Las poblaciones estudiadas fueron: La Inca, Hopy, Kickapoo, Louisiana, Fakimo, Chinook, Mariana y Canarias.

CALIBRACION DE INVESTIGADORES

Previo a que el investigador efectuara los exámenes de fluorosis dental en las comunidades seleccionadas, se hicieron ejercicios de calibración junto con el asesor de la tesis. Estas prácticas se basaron en la ponderación de lesiones en relación a la severidad de los hallazgos, material fotográfico de fluorosis dental y observaciones clínicas en las escuelas del área de Entre Ríos, Izabal, en donde se discutieron los casos dudosos.

ETICA DE LA INVESTIGACION

Previo a los exámenes clínicos de los escolares, se les informó a los directores de las escuelas y a sus padres de que se trata el estudio y se solicitó su anuencia y de ésta manera se procedió a un muestreo aleatorio simple. Además se informó a las personas afectadas , a las entidades privadas y públicas acerca del problema de fluorosis dental en los escolares y su relación con el agua de bebida proveniente de los pozos subterráneos.

PROCEDIMIENTO DE CAMPO

Los exámenes clínicos se realizaron en su inicio por parte del investigador con la colaboración de su asesor. Al momento de presentarse dudas en algunos de los exámenes clínicos, éstas fueron discutidas por el investigador y su asesor.

Los niños fueron examinados sentados en el sillón dental que cada finca tiene en su dispensario, se utilizó además luz artificial; se usaron también espejo No.5 y explorador No.5, se usó algodón y/o gasa y pera de aire para despejar el área de examen dental.

Se registraron únicamente los hallazgos encontrados de fluorosis y caries dental en piezas permanentes. Se aplicaron los criterios de fluorosis dental por superficie dentaria para lo cual se examinaron la superficie bucal, lingual, oclusal. El instrumento de medición que se utilizó fué el de Bischoff y Col (2), haciendo modificaciones necesarias para hacer éste instrumento más explícito y preciso en los criterios de ponderación. (ver fig 1 y 2).

Estos criterios guardan estrecha correspondencia con los de la escala de Dean (4), con la única modificación de que no se le asigne ningún valor de la mancha, ya fuere ésta, blanca, café ú otro color. Esta modificación se introdujo porque no se encontró evidencia de que exista correlación entre el color de la mancha y el grado de deterioro de la estructura dentaria. Es decir, que el color café no es necesariamente un signo de mayor o menor daño en la estructura dentaria que el color blanco opaco. Por el contrario, sí se hizo la observación de que la piezas en erupción generalmente no presentan manchas oscuras. Por tanto es muy probable que el color obscuro sea el resultado de la interacción de la estructura lesionada del esmalte y el contenido de los fluidos bucales, del cual proviene la acumulación de sustancias coloreadas.(10).

En lo referente a los exámenes clínicos de caries dental ésta se realizó a través de los índices: CPO, CPOs, CPOp é IS, utilizando para ello el instrumento de cuantificación de caries elaborado por el Departamento de Educación Odontológica.

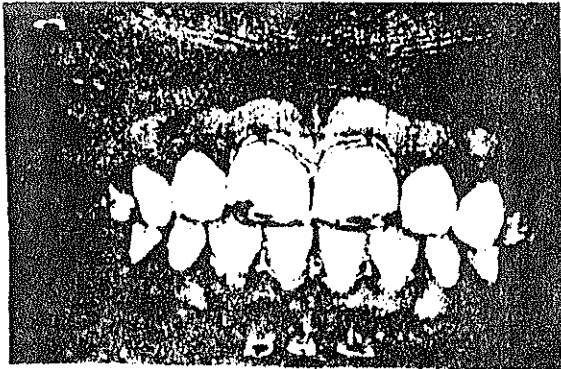
(19) (ver anexo 1)

INSTRUMENTO PARA CRITERIOS DE PONDERACION
DE FLUOROSIS DENTAL DE BISCHOFF Y COL.

Ponderación	Criterio
0	Superficie normal. (Figura 1)
1	Si se observan rayas, manchas o bandas blancas opacas o cafés sin pérdida de la estructura del esmalte. El área afectada es menor que el 50 por ciento de la superficie dental. (Figura 2)
2	Si se observa manchado extenso blanco opaco o café y menos de 3 pozos aislados o zonas de pérdida de la superficie del esmalte ninguna mayor de 2 mm de diámetro. El área afectada por cambio de color es igual o mayor que el 50 por ciento de la superficie dental. (Figura 3)
3	Si se observan numerosos pozos (3 o más) o áreas de pérdida de estructura del esmalte mayores de 2 mm de diámetro. Estos pueden o no estar acompañados de cambios de coloración. La pérdida de estructura del esmalte es tan marcada que puede estar alterada la morfología de la pieza dentaria. (Figura 4)



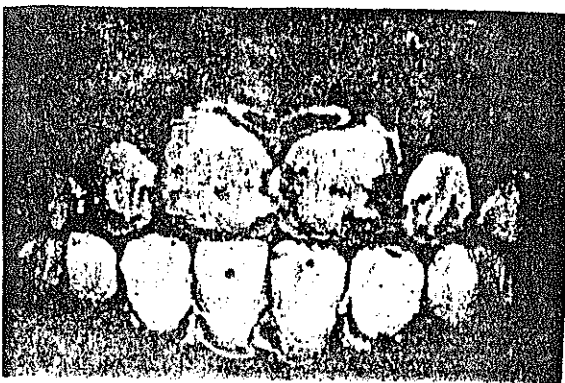
- Fig. 1 ejemplo de dientes normales, Ponderación "0"



- Fig. 2 ejemplo de fluorosis leve ponderación "1"



- Fig. 3 ejemplo de fluorosis moderada, Ponderación "2"



- Fig. 4 ejemplo de fluorosis severa, Ponderación "3"

PROCESAMIENTO DE DATOS

El total de la muestra estudiada fueron 160 escolares; la muestra se seleccionó aleatoriamente, a través de una tabla de números aleatorios

El orden de afección de los diferentes grupos dentarios se obtuvo así: primero se sumaron las ponderaciones de la escala de fluorosis asignadas a cada superficie dental examinada en cada individuo. Para ellos se agruparon las superficies dentales según pertenecieran al grupo de dientes molares, premolares o anteriores. La suma se dividió entre el número de superficies dentales presentes en el grupo dentario correspondiente. Los cocientes obtenidos se ordenaron según el rango de cada grupo dentario por cada persona, de 1 a 3 según la magnitud del daño. Luego se sumaron los rangos de cada persona en cada grupo, y se obtuvo la suma de los rangos de cada grupo dentario.

Por cada individuo examinado se obtuvo también el orden de susceptibilidad de las superficies dentarias bucales, linguales y oclusales y se asignó un rango de 1 a 3 según la magnitud del daño de cada tipo de superficie. Luego se obtuvieron las sumas de los rangos tal como se hizo en el caso del tipo de dientes. El índice de fluorosis dental se obtuvo por superficie. Se asignó un valor de 0 a 3 según los criterios descritos anteriormente. Para esto se obtuvo el cociente de la suma de ponderaciones de fluorosis y el número de superficies examinadas.

Los hallazgos y datos de ésta investigación fueron procesados a través del paquete estadístico MISTAT.

Para el registro de la experiencia de caries dental de cada individuo se obtuvo el índice CPO, CPOs, CPOp e IS, según el instrumento de cuantificación dentaria elaborado por el Departamento de Educación Odontológica (ver anexo 1).

Para algunas de las variables se obtuvo la mediana en lugar de la media aritmética que se ha sugerido usualmente en este tipo de estudios, por la razón de que en varias de las poblaciones estudiadas los índices de fluorosis presentan distribución asimétrica y por lo tanto la mediana es un estadístico de tendencia central más apropiado. Por la misma razón se describe la dispersión de los datos en términos de rangos. Cuando los datos se ordenaron de una manera aproximadamente normal se obtuvo la media aritmética y la desviación estándar.

Con base en los indicadores de fluorosis mencionados, exceptuando los relativos a la susceptibilidad de los grupos y superficies dentarias se elaboró una gráfica de fluorosis de cada población, la cual sirvió para evaluar la severidad del problema.

La significación estadística del coeficiente de correlación entre la concentración de fluoruro y el grado de fluorosis se determinó a nivel de error alfa de 0.05. Se determinó la ecuación de regresión lineal entre estas dos variables.

Se compararon los índices de fluorosis dental de todas las fincas, y todas tenían niveles abajo de 1.

RESULTADOS

La descripción de la población de escolares de éste estudio según edad se muestra en la tabla No.1. La mayoría de niños se agrupan cerca de 10 años, cada uno de ellos tenían más de cinco años de residir en la finca. El promedio general de edad fué de 10.5 años, se examinaron sólo estudiantes de nivel primario pues no existen establecimientos de educación superior en ésta región.

Las concentraciones de fluoruro en el agua de bebida son las siguientes:

La Inca	3.15 mg/l
Louisiana	3.10 mg/l
Hopy	2.80 mg/l
Mariana	2.78 mg/l
Kikcapoo	2.60 mg/l
Canarias	1.90 mg/l
Eskimo	1.75 mg/l
Chinook	0.60 mg/l

Con fines descriptivos las tablas referentes a los indicadores de fluorosis dental y caries, fueron ordenados en base a la variable independiente "Concentración de fluoruro en el agua de bebida".

Se observó que casi la totalidad de individuos que viven en áreas surtidas por fuentes de agua que contengan un grado alto de fluoruro están afectados por fluorosis.

En la tabla No.2 se presentan las concentraciones de fluoruro en el agua de bebida de las poblaciones investigadas y sus respectivos indicadores de fluorosis dental, el número de dientes con fluorosis por

individuo. Se observa en general que los indicadores de fluorosis dental en la tabla No.2, son bastante leves, si se comparan con los encontrados en otras poblaciones investigadas cercanas a la población de estudio, (10) lo que nos indica que la fluorosis dental en ésta región no es un problema severo. Se observa que en dos fincas (Mariana y La Inca) casi la totalidad de individuos que viven en áreas surtidas por fuentes de agua que contienen todos los signos de fluorosis dental; en cinco fincas (Eskimo, Kikcapoo, Louisiana, Hopy, Canarias) más del 50% presentaron signos de fluorosis dental y, sólo en una (Chinook) se presentaron únicamente dos individuos afectados, siendo ésta la finca que presentó la concentración de fluoruro más baja. Se observa que todas las poblaciones que tienen concentraciones de fluoruro supraóptimas, presentan algún signo importante de fluorosis. Los rangos de la variable número de diente con fluorosis por individuo en cada población muestra alta variación entre individuos. El número de dientes afectados por fluorosis guarda relación con la concentración de fluoruro en el agua de bebida. En esta tabla también se presenta el número de superficies con fluorosis por individuo en cada población, la amplitud de los valores de los rangos muestran también alta variación entre individuos; guardando relación también con la concentración de fluoruro en el agua de bebida. Se obtuvo el promedio aritmético y la desviación estándar de los índices de fluorosis de cada población, la severidad del índice de fluorosis dental (y) guarda estrecha relación con la concentración de fluoruro del agua de bebida (x). El coeficiente de correlación alcanzó un valor muy altamente significativo de $[r = 0.84] (p - 0.01)$. La ecuación de regresión lineal fué de $y = 0.0924 + 0.842 = x$. Al establecer el coeficiente de determinación $[r^2]$ se puede decir que el 70% de la varianza del índice de fluorosis dental es explicable por la concentración de fluoruro en el agua de bebida.

En la tabla No.3 se muestra el orden de susceptibilidad de las piezas dentarias a la sobrecarga de fluoruro en el agua de bebida, el cual se observa

que los dientes más afectados fueron las primeras molares de ambas arcadas, siguiendo en orden de afección los centrales superiores y los laterales superiores, las piezas dentarias menos afectadas fueron los centrales inferiores y las segundas molares de ambas arcadas. En lo que respecta a las superficies dentarias se encontró que las de mayor susceptibilidad son las oclusales, luego las bucales y por último las linguales. Además se observó que en el orden de afección por grupos de dientes los más afectados fueron los molares, luego los anteriores y por último los premolares. Estos resultados son diferentes a los encontrados por Mejía en un estudio similar realizado en Los Amatas, Izabal. (10). También se observó que casi la totalidad de escolares examinados carecen de tratamiento dental restaurativo, a pesar de que se constató que en la fincas se brinda atención dental.

En la tabla No.4 se presentan los hallazgos relativos a la prevalencia y experiencia de caries dental en las poblaciones del estudio y su relación con la concentración de fluoruro en el agua de bebida. Los promedios de los valores del índice CPO variaron entre 1.65 ± 3.28 (La Inca) y 5.35 ± 3.64 (Louisiana). El coeficiente de correlación entre la concentración de fluoruro en el agua de bebida y el CPO fué muy bajo ($r = -0.20$), no alcanzando el valor crítico de significación estadístico. Es importante señalar que se encontraron 45 niños que no presentaron lesiones de caries dental, y 101 niños con CPO = 3, se estableció que existió correlación entre la concentración de fluoruro y éstas dos variables ($r = 0.50$) pero la magnitud de la misma no alcanzó también el valor crítico del nivel de significación estadístico. Estos resultados nos evidencian que la prevalencia y experiencia de caries dental en esta región es bastante baja si se compara con estudios en poblaciones similares a nivel nacional en donde el CPO promedio varía al rededor de 14.49 ± 4.71 . (7).

Tabla No.1DESCRIPCION DE LA POBLACION DEL ESTUDIO.
SEGUN EDAD.

Edad	Número de niños	Porcentaje
9 años	37	23.12
10 años	85	53.12
11 años	29	18.12
12 años	09	5.64
total	160	100%

El total de la muestra estudiada de escolares es de 160 sujetos, de ambos sexos, comprendidos entre los 9 y 12 años cumplidos, con más de cinco años de residir en la finca, residentes de 8 poblaciones de las fincas bananeras del área de Entre Ríos, Izabal. El promedio de edad es de 10.5 años.

TABLA NO. 2

PRINCIPALES INDICADORES DE FLUOROSIS DENTAL EN LAS FINCAS
BANANERAS DEL AREA DE ENTRE RIOS, IZABAL

Finca	Proporción de individuos con fluorosis.	Número de dientes con fluorosis por individuo (mediana y rango).	Número de superficies con fluorosis por individuo (mediana y rango)	Índice de fluorosis (promedio y desviación estándar).	Concentración de fluoruro en el agua mg/l.
La Inca	15 de 20	2.5, - 0 - 14	2.5, 0 - 16	0.16 ± 0.15	3.15
Louisiana	12 de 20	1 - 0 - 16	1 0 - 24	0.28 ± 0.59	3.10
Hopy	11 de 20	2 0 - 23	2 0 - 23	0.18 ± 0.44	2.80
Mariana	18 de 20	4, 0 - 14	4 0 - 24	0.24 ± 0.17	2.78
Kikcapoo	11 de 20	2, 0 - 14	2, 0 - 24	0.16 ± 0.21	2.60
Canarias	14 de 20	3 0 - 16	4 0 - 31	0.16 ± 0.16	1.90
Eskimo	10 de 20	0.5, 0 - 13	0.5, 0 - 29	0.15 ± 0.26	1.75
Chinook	2 de 20	0 0 - 1	0 0 - 1	0.01 ± 0.02	0.60

En cada localidad se examinaron 20 escolares entre 9 y 12 años, de ambos sexos para determinar el grado de fluorosis dental. El examen se hizo en sillón dental, con espejo y explorador y bajo luz artificial.

TABLA NO. 3

**ORDENAMIENTO DE LAS PIEZAS Y SUPERFICIES DENTARIAS
SEGUN LA SUSCEPTIBILIDAD A LA FLUOROSIS DENTAL**

Orden según el diente	Orden según el tipo de diente	Orden según la superficie dentaria
Primera molar superior izquierda	Molar	Oclusal
Primera molar inferior	Anterior	Bucal
Primera molar inferior derecha	Premolar	Lingual
Primera molar superior derecha		
Central superior derecho		
Central superior izquierdo		
Lateral superior derecho		
Lateral superior izquierdo		
Primera premolar superior izquierda		
Primera premolar superior derecha		
Segunda premolar superior derecha		
Primera premolar inferior derecha		
Segunda premolar superior izquierda		
Segunda premolar inferior derecha		
Primera premolar inferior izquierda		
Segunda premolar inferior izquierda		
Segunda molar inferior izquierda		
Lateral inferior izquierdo		
Canino inferior derecho		
Canino superior izquierdo		
Canino superior derecho		
Canino inferior izquierdo		
Central inferior derecho		
Segunda molar inferior derecha		
Central inferior izquierdo		
Lateral inferior derecho		
Segunda molar superior derecha		
Segunda molar superior izquierda		

En cada localidad se examinaron 20 sujetos de ambos sexos para determinar el grado de fluorosis dentaria. El examen se hizo con espejo y explorador en sillón dental y bajo luz artificial, el cual se efectuó en 8 fincas bananeras del área de Entre Ríos, Izabal. Se excluyeron las terceras molares. El orden se presenta de mayor a menor susceptibilidad de arriba hacia abajo.

TABLA No.4

PREVALENCIA DE CARIES DENTAL EN LAS ESCUELAS DE LAS
FINCAS BANANERAS DEL AREA DE ENTRE RIOS, IZABAL

Finca	(F-) mg/l	CPO		CPOp		CPOS		IS	S	No. de individuos libres de caries	No. de individuos con CPO = 3
		\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S				
La Inca	3.15	1.65	3.28	24.8 ± 48.32	6.95 ± 13.55	1.25 ± 1.75	13			13	
Louisiana	3.10	5.35	3.64	41.45 ± 36.01	13.5 ± 11.4	2.50 ± 1.23	3			12	
Hopy	2.80	3.75	2.42	29.20 ± 36.3	10.4 ± 10.37	2.41 ± 1.19	3			10	
Marfana	2.78	1.70	1.72	17.55 ± 21.33	5.25 ± 5.99	2.03 ± 1.63	7			11	
Kikcapoo	2.60	2.50	2.72	12.15 ± 20.99	4.20 ± 6.79	1.25 ± 1.25	9			18	
Canafias	1.90	3.50	2.01	23.75 ± 24.18	8.55 ± 7.46	2.39 ± 1.16	2			13	
Eskimo	1.75	4.50	4.16	37.15 ± 45.22	12.45 ± 13.8	1.95 ± 1.63	6			13	
Chinook	0.60	3.45	2.50	31.95 ± 39.56	9.80 ± 11.04	2.47 ± 1.09	2			11	

En cada localidad se examinaron 20 sujetos de ambos sexos, de entre 9 y 12 años de edad, para llegar a determinar el CPO. El examen se hizo con espejo y explorador en sillón dental y bajo luz artificial.

DISCUSION

Las condiciones en que se realizó esta investigación son particulares y bastante especiales. Muchas de las variables que usualmente intervienen y afectan los resultados casi no lo hacen o lo hacen en menor grado y en este caso porque en todas las poblaciones estudiadas tienen esencialmente las mismas características climáticas, económicas, culturales, sociales y ecológicas. Aparentemente la única variable independiente de importancia que puede tener efecto en los resultados de la investigación fué la concentración de fluoruro en el agua de bebida.

Las poblaciones se encuentran en un área húmeda y calurosa, a excepción de la finca La Inca, que dista un poco de la más cercana en este caso Hopy. Cada una de las fincas tienen diferentes concentraciones de fluoruro en el agua de consumo humano, la cual es proveída por pozos subterráneos, cada uno de profundidad diferente y puede ser que a ésto se deba las diferentes concentraciones de fluoruro, ya que según pláticas con los habitantes de las fincas, algunos pozos llegan a tener hasta 300 pies de profundidad, cosa que no pudo ser comprobada.

Se utilizó como instrumento de medición una modificación del de Bischoff (2) pára hacer más explícito los criterios de ponderación del grado de fluorosis y porque no se encontró que exista correlación entre el color de la mancha y el grado de deterioro de la estructura dental, como se enuncia en los criterios de la escala de Dean (11), y en el original de Bischoff(2). El instrumento epidemiológico utilizado en ésta investigación para determinar el grado de fluorosis facilitó la recolección de datos, lo cual se atribuye a que sólo utiliza cuatro categorías y excluye la de fluorosis dudosa. Además, permite interpretar los resultados y compararlos con los estudios que utilizan la escala de Dean, pues aquí se conservaron esencialmente los mismo criterios para clasificar los distintos grados de fluorosis.

En las áreas que contienen concentraciones altas de fluoruros en el agua de bebida, casi una gran parte de individuos presentan algún signo de fluorosis, a excepción de la finca Chinook en las que sólo se presentaron dos casos de fluorosis. Estos resultados concuerdan con los estudios anteriores (3,14) en los que se determinó que la escala de concentración de 2.5 mg/l afecta al 75-80% y con 4 mg/l de concentración de fluoruro la prevalencia de fluorosis es de 90%.

Se encontró que la severidad de la fluorosis dental varió grandemente entre individuos de la misma población; la alta variabilidad se observa en la amplitud y los altos valores de la desviación estándar, en general el índice de fluorosis dental fué bajo en todas las poblaciones, esto es explicable puesto que las concentraciones de fluoruro supraóptimas no alcanzaron niveles muy altos como para producir lesiones más severas. Se observó correlación positiva entre la ingestión de agua con alta concentración de fluoruro a temprana edad, durante la formación dentaria, y el desarrollo de la fluorosis dental, lo que es igual a lo que se conoce en la actualidad (6,10,3,4)

Se pudo observar que la fluorosis dental ocurre simétricamente en las arcadas dentarias. Esto concuerda con lo descrito por algunos investigadores (11,12) que han hecho la observación de que la fluorosis es bilateral con características simétricas, sin embargo no todos los tipos de dientes exhibieron el mismo grado de simetría.

Se encontró que las superficies más susceptibles a la fluorosis son las oclusales, contrario a lo que evidencian otros estudios (10).

Los resultados obtenidos con respecto a ésta investigación en los cuales se determinó que las piezas más susceptibles de fluorosis son las primeras molares y los incisivos anteriores superiores, concuerda con unos autores (18), pero no así con otros (9,10,11) que indican que las piezas más afectadas por fluorosis son las premolares superiores.

Como resultado de ésta investigación se pudo observar que la posición de los dientes en la secuencia de erupción de las piezas dentarias permanentes, guardan relación con el grado de daño causado por el exceso de fluoruro en el agua de bebida, de manera que las piezas dentarias que primero hacen su erupción son más susceptibles al efecto de la sobredosis de fluoruro y manifiesta en mayor grado de deterioro de su estructura; lo cual no concuerda con los resultados del estudio realizado en Los Amates y Morales, Izabal (6,10).

Esto podría deberse a que en el estudio citado , se examinaron escolares de mayor edad en los que ya estaba la totalidad de piezas erupcionadas. En cuanto a la concentración de fluoruro del agua de bebida de las 8 fincas investigadas, se pudo observar que en 3 de ellas la concentración de fluoruro es cercana a óptima (Chinook 0.60, Eskimo 1.75, Canarias 1.90), mientras que en las otras cinco (Kikcapoo 2.60, Mariana 2.78, Hopy 2.80, Louisiana 3.10, y la Inca 3.15) la concentración de fluoruro es supraóptima per en niveles bajos.

Por ésta situación probablemente no se logró mostrar una clara relación significativa entre la concentración de fluoruro en el agua de bebida y los indicadores de caries dental, sin embargo se notan dos datos importantes:

1o. La menor prevalencia y experiencia de caries dental guardó relación inversa con la concentración de fluoruro en el agua de bebida de cada una de las poblaciones.

2o. Los indicadores de caries dental son sustancialmente menores que los que se conocen con respecto al resto del país. (7).

Es importante hacer mención que en el estudio citado se encontró sólomente dos individuos libres de caries entre 2,089 examinados, y ello contrasta con los 45 de 160 que se encontraron en éste estudio, lo cual

confirma el efecto beneficioso del fluoruro sobre la prevalencia de caries dental.(2,9,14).

El análisis de los valores de la severidad de la fluorosis de cada sujeto examinado permitió determinar el grado equivalente de ésta condición en la escala propuesta por Dean.

Al hacer la comparación entre los resultados de fluorosis de ésta investigación y los encontrados en las fincas bananeras de Los Amates y Morales, Izabal , es importante hacer mención que en el estudio en referencia se observó que los valores de las medianas de índice de fluorosis en la cuatro poblaciones que tienen la mayor concentración de fluoruro en sus fuentes de agua es 3 el valor máximo, mientras que en éste estudio la mediana fué de 2.69. Por otra parte los promedios aritméticos de los valores del índice de fluorosis variaron para el estudio en referencia(7), entre 0.14 y 2.24 contrastando con 0.01 y 0.28 para éste estudio.

CONCLUSIONES

Este estudio permite concluir que hay fluorosis dental en las fincas bananeras del área de Entre Ríos, Izabal; en grado leve en todas las poblaciones del estudio. El problema es endémico y de mediana prevalencia en la región no constituyendo un problema de salud pública.

Las piezas dentales más susceptibles a la sobre dosis de fluoruro en el agua de bebida son las primeras molares de ambas arcadas, seguidas por los centrales superiores y los laterales superiores. Las superficies dentales más claramente afectadas son las oclusales seguidas de la bucales. El grupo de dientes más afectados fueron las molares seguidas de los anteriores y por último los premolares. La relación entre la prevalencia de fluorosis dental y la concentración de fluoruro en el agua de bebida es muy estrecha, el coeficiente de correlación respectivo es muy alto ($r = 0.84$).

Una alta proporción de la población que reside en áreas que son surtidas por sistemas de abastecimiento de agua subterráneos que contienen concentraciones supraóptimas de fluoruro, presentan uno o más signos de fluorosis dental.

La prevalencia y experiencia de caries dental en la zona de estudio fué bastante baja (CPO \leq 3.3).

Se observó un efecto cariostático del flúor en los escolares de las fincas del estudio, y las concentraciones de fluoruro que se presentaron en éstas comunidades no se presentaron signos de fluorosis severa.

RECOMENDACIONES

Con base en los resultados obtenidos se recomienda:

- Un estudio del estado de salud general principalmente del sistema óseo en los habitantes del área en las fincas con concentraciones supraóptimas.
- Hacer estudios epidemiológicos de fluorosis dental en otras áreas de la República en donde se han encontrado altas concentraciones de fluoruro en el agua de consumo humano.
- Divulgar ampliamente los resultados obtenidos para dar a conocer la naturaleza del problema a las personas afectadas y a las entidades o personas que tienen capacidad de resolverlos.
- Reducir o regular toda fuente adicional de fluoruro en las poblaciones de éste estudio, incluyendo las que se pueden originar por administración tópica de flúor y por el uso de pastillas prenatales y dentífricos fluorados.
- Hacer un seguimiento ó control de las fuentes de abastecimiento en lo relativo a fluoruros en distintas épocas del año.
- Tomar en cuenta los resultados de ésta investigación en la planificación e implementación de programas de fluoración sistémica a nivel nacional.
- Hacer investigaciones el metabolismo del fluoruro en los escolares de ésta región, principalmente aquellos a establecer la concentración de fluoruro en orina y otros fluidos orgánicos.

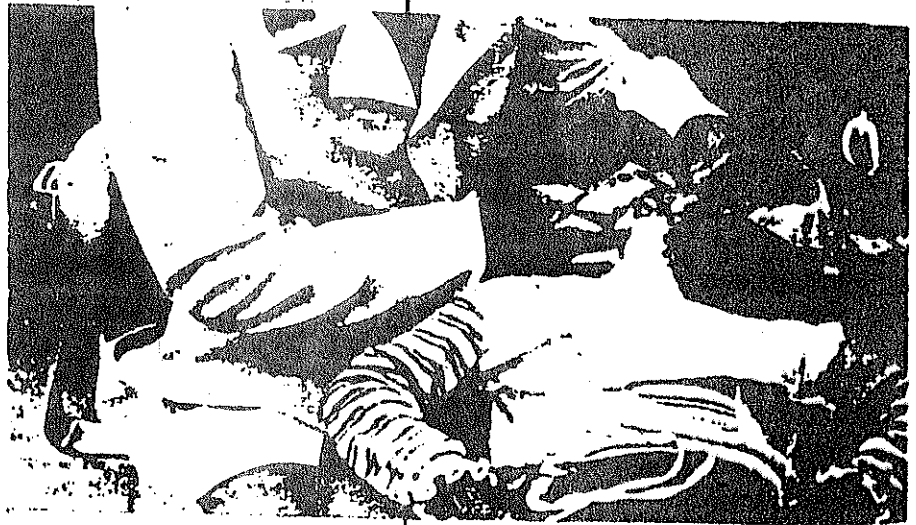
INSTRUMENTO PARA CUANTIFICAR CARIES DENTAL

Manuel González A., C.D., M.S., Ph.D.*
 Carlos E. Pomés, C.D., M.S.**
 Luis Villacorta, C.D.***
 Roberto Gereda, C.D.****
 Fernando Pastorio, C.D., M.A.S. Ed.*****
 Alfonso Fuentes S., C.D., M.E.I. Ed.*****

INTRODUCCION

La experiencia clínica odontológica y varias investigaciones señalan que la caries dental tiene alta prevalencia en el país(1,2). Esto indica la necesidad de producir conocimientos que permitan describir con fidelidad la epidemiología de esta enfermedad y explicarla en términos del grado de importancia de las causas en la región. La investigación orientada a abordar estos problemas en nuestro medio puede basarse, por lo menos parcialmente, sobre las dos premisas básicas siguientes: la primera es que el complejo de causalidad de caries dental del guatemalteco es cualitativa o cuantitativamente diferente al que se manifiesta en otros ambientes, y la segunda, que al aumentar la exactitud y precisión de la descripción epidemiológica se aumentan las posibilidades de éxito de las medidas adoptadas para reducir la enfermedad.

La descripción epidemiológica de caries puede mejorarse en Guatemala, tomando en cuenta por un lado que la descripción obtenida



- * Profesor Titular Principal de Estomatología con énfasis en Fisiología, Facultad de Odontología, USAC.
- ** Profesor Titular Principal y Director del Departamento de Educación Odontológica, Facultad de Odontología, USAC.
- *** Investigador Adjunto III, Facultad de Odontología, USAC.
- **** Profesor Titular Adjunto, Director de la Unidad de Nuevos Recursos Humanos y Otorgamiento de Servicios Odontológicos, U.N.R.H.O.S.O., Facultad de Odontología, USAC.
- ***** Profesor Adjunto del Departamento de Educación Odontológica, Facultad de Odontología, USAC.
- ***** Profesor Titular Adjunto, Decano de la Facultad de Odontología, USAC.

a través del índice CPO ha sido insuficiente debido a las limitaciones propias del instrumento y por otro, a la falta de una metodología completa de la descripción epidemiológica y cuantitativa de caries que un estudio de la misma. También se han utilizado los datos de los estudios anteriores de la epidemiología de la caries dental en el país para el estudio utilizando el método cuantitativo.

A temas de éste debe recogerse una medida apropiada de dispersión.

El instrumento que se presenta aquí permite recoger simultáneamente diez indicadores de caries por medio de un examen clínico cuya duración es de veinte a treinta minutos aproximadamente. Los indicadores son:

1. Número de superficies dentales lesionadas clasificadas según cara dental (bucal, lingual, mesial, distal y oclusal).
2. Número de dientes cariados, perdidos por caries y obturados, con cara una de sus parcelas (CPO).
3. Número de caras dentales cariadas, perdidas por caries u obturadas, con cada una de sus parcelas (CPO superficie o CPOp).
4. Número de caras dentales cariadas, perdidas por caries y obturadas, en combinación con profundidad de las lesiones de caries por cara dental (CPO ponderado o CPOp).
5. Profundidad de las lesiones de caries por cara dentaria, (Índice de Severidad o IS).
6. Número de lesiones de pozo y fisura (CF).
7. Número de obturaciones de pozo y fisura (OF).
8. Número de lesiones de superficie lisa (CL).
9. Número de obturaciones de superficie lisa (OL).
10. Número de caras dentales con caries marginal (CM).

Hasta la fecha se ha podido aplicar este instrumento en varias investigaciones de caries. Algunas han sido de carácter simplemente descriptivo y otras han contado con diseño semiexperimental. Los resultados obtenidos con los índices que aquí se presentan han sido satisfactorios. Estos índices, en particular el CPO ponderado, el índice de Severidad, y los índices combinados CF+OF y CL+OL, han permitido obtener una descripción más completa de la prevalencia de caries, y además, han

permitido abordar de una manera eficaz la dependencia de la prevalencia de caries dental con respecto al consumo de azúcar⁽³⁾ y la concentración de fluoruro y otros iones en el agua de bebida⁽⁴⁾.

Este instrumento se ha elaborado para satisfacer una necesidad metodológica del Programa de Investigación de Caries Dental de la Facultad de Odontología. Algunos conceptos básicos de medición epidemiológica de la caries dental han sido tomados de la publicación de la Organización Mundial de la Salud "Oral Health Surveys. Basic Methods. 2nd. ed. 1977" y de "WHO Study of Dental Caries Etiology in Papua, New Guinea. WHO Offset Publ. No. 40. Ginebra, 1978" de Schamshula y col. El instrumento sirve no sólo para cuantificar el número de lesiones de caries presentes, sino también la severidad del ataque de la caries; y además, permite obtener otros datos sobre caries como puede verse más adelante. Puede ser aplicado a toda la boca o a la mitad, tomando en consideración que la caries dental es en gran parte un fenómeno bilateral. Para los propósitos de esta cuantificación epidemiológica de caries, no es necesario el uso de rayos X, aún cuando esta técnica podría constituir un valioso auxiliar. Se deberá anotar, sin embargo, que las necesidades de tratamiento restaurativo serán subestimadas debido a la falta de información radiográfica.

Para las investigaciones en las que se desea cuantificar caries dental sobre la dentición completa, se deberán examinar todos los dientes. Sin embargo, pueden hacerse mediciones razonablemente precisas de la intensidad de caries dental de un individuo mediante el registro de observaciones de una mitad del arco superior y una mitad del arco inferior. Cuando se programan exámenes de la mitad de la boca, se deben examinar lados alternos para proporcionar información sobre la distribución de las lesiones de caries por cuadrante. En este caso, se puede decidir que cuadrante examinar primero por medio del tiro de una moneda. Los sujetos sucesivos son examinados por cuadrantes alternos. Así, si el investigador empieza con los cuadrantes inferior izquierdo y superior derecho del

primer sujeto, a continuación debe examinar los cuadrantes inferior derecho y superior izquierdo del segundo paciente, los cuadrantes inferior izquierdo y superior derecho del tercero y así sucesivamente. Una vez establecida esta secuencia debe ser estrictamente continuada.

PREPARACION PARA EL EXAMEN

Antes de comenzar a examinar al sujeto, éste debe eliminarse los depósitos blandos de los dientes por medio del cepillo y el hilo dental. Si la limpieza dental efectuada por el sujeto ha sido imperfecta, el examinador deberá completarla usando el cepillo, o el hilo dental o trozos de gasa. En ningún caso, para los propósitos de este examen, el sujeto deberá usar sustancias reveladoras.

Para realizar el examen se necesita un espejo bucal No. 5, un explorador en forma de hoz bien afilado No. 5, trozos de gasa e hilo dental para remover depósitos de los dientes, pera de agua y jeringa o pera de aire. La iluminación se mantiene lo más consistente que es posible a lo largo del estudio. Si las condiciones de la localidad lo permiten se usa a la luz de la lámpara dental. De lo contrario, se usa la luz natural de la mañana. En cualquier caso se le hace la anotación respectiva.

ORDEN DEL EXAMEN

Se debe seguir un enfoque sistemático para efectuar el examen de caries dental, procediendo de la pieza 1 a la 32 ó de la A a la T de una manera ordenada. Para esto, se pasa de un diente al diente adyacente sucesivamente. El diente es considerado presente en la boca, cuando una parte es visible o se puede tocar con la punta del explorador sin desplazamiento del tejido blando. Si un diente primario y uno permanente ocupan el mismo espacio dentario, sólo el estallo del diente permanente debe ser registrado.

La *Ficha Clínica para Cuantificar la Caries Dental* comprende dos partes: la primera, en un lado de la ficha, abarca los datos generales del examinado; y la segunda, comprende los hallazgos del examen clínico propiamente

dicho y los datos intermedios e indicadores de caries. Se sugiere que tanto los datos intermedios como los indicadores finales se obtengan después de la visita del examinado.

1. Datos Generales

- 1.1. *Fecha de examen:* Se anota la fecha del día en que se examina al sujeto.
- 1.2. *Nombre:* Se anota en el espacio correspondiente el nombre completo del examinado, escribiendo primero los apellidos y luego el o los nombres.
- 1.3. *Dirección:* En el espacio correspondiente se anota la ubicación de la casa del examinado lo más exacto posible.
- 1.4. *Ciudad o poblado:* Aquí se anota el nombre respectivo.
- 1.5. *Departamento:* Aquí se anota el nombre respectivo.
- 1.6. *Dirección anterior:* En el caso en que el entrevistado tenga 10 años o menos de vivir en la población apuntada antes, se anota en este renglón la población previa.
- 1.7. *Número de ficha:* En estos espacios se anotan los números correspondientes a cada uno de los examinados en orden a partir del número 01.
- 1.8. *Año del examen:* Se anotan las dos últimas cifras del año en que se efectúa el examen.
- 1.9. *Edad cumplida en años:* Se anota en los espacios correspondientes la edad del sujeto en años.
- 1.10. *Sexo:* Se anota en el espacio que sigue el sexo del examinado, indicando el sexo masculino con un (1) y el sexo femenino con un (2).
- 1.11. *Escolaridad:* En este renglón se anota el grado de educación primaria que cursa en la escuela la persona examinada, o el último año cursado por ella. En el caso de la educación básica se anota (7) para primero básico, (8) para segundo y (9) para tercero.
- 1.12. *Grupo étnico:* En este renglón se anota según dos criterios: si el examinado se considera indígena o no indígena y los rasgos físicos. Se anota (1) si es indígena y (2) si no es indígena.

1.13. *Código de población:* Se anota en los espacios correspondientes el código respectivo.

1.14. *Tiempo de vivir en la población:* En los espacios correspondientes se anota en años (01, 02, 03....), el tiempo que tiene de vivir el entrevistado en la población apuntada anteriormente.

1.15. *Rural o urbano:* Se anota el número (1) si corresponde a rural o el número (2) si a urbano dependiendo de la región donde vive el examinado y según las siguientes definiciones:

— Se considera *rural* aquella región en la que predomina la actividad agrícola y hay relativa dispersión de la fuerza de trabajo; la población es menor que 2,000.

— Se considera *urbana* aquella región que muestra actividad importante de otros sectores aparte del agrícola (comercio, artesanía, industria, turismo u otros) y concentración de la fuerza de trabajo; la población es mayor que 2,000.

1.16. *Iluminación:* Se anota el número (1) si la iluminación utilizada para hacer el examen es natural, o un (2) si es artificial.

2. Examen Clínico

Para examinar los dientes éstos deben ser secados previamente (después de haberlos limpiado con cepillo, hilo y gasa); luego se aíslan con rollos de algodón. Se utiliza permanentemente el espejo y el explorador para observar y explorar cada cara dental en forma particular. Las piezas dentarias permanentes se anotan en forma sucesiva según el sistema universal de 1 a 32, y las piezas temporales por medio del código literal de la A a la T de ese mismo sistema. Para el efecto se marca con una X la letra o número correspondiente a cada diente presente, y con un 0 la ausente.

En esta ficha se utilizan las siguientes abreviaturas:

- F (Superficie de pozo y fisura),
- L (Superficie lisa),
- B (Bucal),
- Li (Lingual),
- D (Distal),
- M (Mesial),
- Oc (Oclusal),
- C (Cariado),
- P (Perdido),
- A (Ausente),
- I (Indicado para extracción),
- O (Obturado),
- CPO (CPO total o CPO diente: número de piezas dentarias cariadas, perdidas u obturadas),
- CF (Número de lesiones de caries de pozo y fisura),
- CL (Número de lesiones de caries de superficie lisa),
- OF (Número de obturaciones en zona de pozo y fisura),
- OL (Número de obturaciones en zona de superficie lisa),
- CPOp (CPO ponderado: suma de las ponderaciones dadas a la profundidad de las lesiones de caries en cada cara de los dientes),
- CPOs (CPO superficie: número de superficies cariadas, perdidas u obturadas),
- IS (Índice de severidad: profundidad promedio de las lesiones de caries por cada cara dental),
- CM (Número de obturaciones con caries marginal).

Las lesiones de caries son registradas de acuerdo a la cara dental en donde se presentan y a cada lesión se asigna un peso o factor de ponderación, dependiendo de la profundidad o grado de penetración de la misma. A continuación se encuentran las diferentes categorías de lesión de caries y el respectivo peso que se le confiere a cada una.

TABLA DE PONDERACION

Categoría	Ponderación
Superficie sana	0
Lesión dudosa de caries de esmalte o cemento	1
Caries de esmalte o cemento	2
Caries superficial de dentina	3
Caries profunda de dentina	4
Superficie obturada	3R
Indicado para extracción o ausente	17

Para distinguir cuales hallazgos son caries superficial de dentina y cuales superficie obturada, se coloca una R después del peso correspondiente a superficie obturada. De manera que todas las superficies obturadas tendrán una anotación de 3R.

En aquellos casos en que se encuentren dos o más superficies fracturadas por caries en el ángulo línea o ángulo punta que las une entre sí, el examinador decidirá en cada caso particular si la fractura fue provocada por caries de una sola superficie o si habría lesión cariosa en más de una superficie que habrían dado origen a la lesión actual. En cualquiera de estos casos, la lesión en tratada debe ser descrita con precisión en OBSERVACIONES indicando cuál es la pieza y describiendo la apariencia, profundidad, extensión y localización. Debe hacerse además un dibujo o esquema de la pieza dental y de la lesión.

Criterios para Aplicar las Ponderaciones de la Profundidad de Caries Dental

Los criterios empleados aquí son los siguientes:

Ponderación 0: Se califica una cara dental con la categoría de *superficie sana* si no presenta ninguna lesión de caries, ni lesión dudosa de caries clínica, tratada o no tratada.

Se asigna esta categoría a las caras de los dientes que en *ausencia de caries* puedan presentar signos de anomalías del desarrollo de los tejidos dentarios tales como hipoplasia, hipomaduración, amelogénesis, fluorosis u otras. Para los propósitos de este estudio, tales signos, que pueden ser cambios en la *superficie* dental o cambios de *color*, se distinguen de las lesiones de caries por su localización (las lesiones incipientes de caries se encuentran en zonas no autolimpiables tales como el tercio gingival, el área proximal de contacto o pozos y fisuras) y por su tendencia a disponerse con simetría en áreas dentales cuyo desarrollo es simultáneo y paralelo. Otros hallazgos que se deben distinguir de caries son las *alteraciones regresivas* de los dientes, tales como atrición, abrasión y erosión, las *manchas extrínsecas* de los dientes y las

fracturas de origen traumático. A la superficie sana se le asigna un peso de 0, el cual se registra en una de las casillas de caries (C y O).

Ponderación 1: Se califica una superficie con la categoría de *lesión dudosa de caries de esmalte o cemento* cuando presenta alteración blanquecina o pigmentada en un área lisa y el tamaño o localización no permiten diagnosticar caries dental con certeza, o pozos y fisuras pigmentadas. Estas alteraciones no ofrecen un fondo detectablemente suave, ni socavamiento, ni ninguna otra manifestación que permita describir a la lesión como definitivamente cariosa. A estas caras dentales se les asigna un peso de 1 y se hace el registro en una de las casillas de caries (C y O).

Ponderación 2: Se califica una cara dental con la categoría de *caries evidente de esmalte o cemento* cuando un pozo o fisura se encuentra pigmentado y trabe el explorador o cuando una cara lisa presenta una coloración blanquecina o pigmentada evidente que no se puede atribuir a ninguna de las condiciones mencionadas en Ponderación 0. Puede haber o no alteración de la textura de la superficie. No hay evidencia clínica de penetración a dentina. A estas caras dentales se les asigna un peso de 2 y se hace el registro en una de las casillas de caries (C y O).

Ponderación 3: Se califica una cara con la categoría de *caries superficial de dentina* cuando en un pozo o fisura penetra la punta del explorador y se siente el fondo suave. También se ubican en esta categoría las superficies lisas que permiten que penetre con certeza la punta del explorador. En ambos casos se asigna esta categoría cuando el instrumento no penetra más que aproximadamente 1 mm. en dentina según se puede observar o juzgar clínicamente. Además, se incluye aquí a las caras dentarias que muestran *alteraciones de color* visibles a través del esmalte (frecuentemente se observan desde una vista oclusal o incisal), en cuyo caso se hace la anotación en la cara que origina el hallazgo, y las superficies que presentan *obturación temporal*. A estas caras dentales se les asigna un peso de 3 y se hace el registro en una de las casillas de caries (C y O).

Ponderación 4: Se califica una

cara con la categoría de *caries profunda de dentina* aquellas caras dentarias que muestran claramente fractura de esmalte, y exposición de dentina como consecuencia de caries dental en una cavidad que muestra una profundidad mayor que 1 mm. en dentina.

También se asigna esta categoría a las caras dentales que tienen una o más lesiones de caries de dentina, y que han dado lugar a hipersensibilidad dentaria de corta duración (menor de 30 segundos) por frío o calor. Esta categoría tiene un peso de 4 y se anota en una de las casillas de caries (C y O).

Ponderación 3R: La categoría de *superficie obturada* se asigna a las superficies obturadas de los dientes que no muestran cavidad abierta ni caries marginal, ni involucración pulpar. Se excluyen de esta categoría las caras dentarias con restauraciones efectuadas por razones diferentes de caries, como por ejemplo: trauma, atrición, abrasión, erosión, hipoplasia, causas estéticas u otras en general, en cuyo caso se asigna cero (0) a dicha cara. A la categoría de superficie obturada se asigna un peso de 3R que se anota en la casilla de obturados (C y O). En el caso en que la restauración abarque dos caras del diente o tres, se anota 3R en cada superficie. Esta indicación es general y abarca el caso posible de las coronas parciales o totales.

Ponderación 17: La categoría de *ausente o indicado para extracción* se asigna: *Primero*, a aquellas piezas dentarias que se han perdido a causa de caries dental en sujetos menores de 30 años. Además, se destina a los dientes primarios ausentes en el momento del examen en los que la exfoliación normal o un traumatismo no son explicación por la pérdida del diente (ausentes, se anotan en A). *Segundo*, también se incluyen aquí las piezas dentarias que han sufrido invasión de caries hasta causar daño pulpar, exposición pulpar detectable, dolor espontáneo, dolor al masticar, edema, fístula de origen periapical, dolor a la percusión, o cualquier otro signo o síntoma que claramente refleja lesión pulpar originada por caries dental (indicados para extracción se anotan en I). Y *tercero*, esta categoría incluye las piezas dentarias que han alcanzado tal

Casilla 10: Índice CPO diente o ceo diente (CPO o ceo). Para obtener este índice se marcan los dientes a los que se ha asignado un valor ponderado mayor que cero con una X en el renglón "Diente afectado". Luego, se cuentan las X de este renglón y se anota el total.

Casilla 11: Total de lesiones de caries del tipo de pozo y fisura. Para obtener este resultado, primero se hace un conteo de las lesiones de pozo y fisura que presenta cada diente y ese número se anota en el renglón F de Tipo de lesión cariosa que corresponde al diente. Y segundo, se suman todos los números que se han anotado en este renglón. Los dientes perdidos y los indicados para extracción no afectan este índice.

Casilla 12: Total de lesiones de caries de tipo de superficie lisa. Para obtener este resultado, primero se hace un conteo de las lesiones de superficie lisa que presenta cada diente y ese número se anota en el renglón L de Tipo de lesiones de superficie lisa que corresponde al diente. Y segundo, se suman todos los números que se han anotado en este renglón. Los dientes perdidos y los indicados para extracción no afectan este índice.

Casilla 13: Total de obturaciones del tipo de pozo y fisura. Para obtener este resultado, primero se hace un conteo de las obturaciones de pozo y fisura que presenta cada diente y ese número se anota en el renglón F de Tipo de Obturación que corresponde al diente. Y luego, se suman todas las obturaciones que se han anotado en este renglón. Los dientes perdidos y los indicados para extracción no afectan este índice.

Casilla 14: Total de obturaciones del tipo de superficie lisa. Para obtener este resultado, primero se hace un conteo de las obturaciones de superficie lisa que presenta cada diente y ese número se anota en el renglón L de Tipo de Obturación que corresponde al diente. Y luego, se suman todas las obturaciones que se han anotado en este renglón.

Los dientes perdidos y los indicados para extracción no afectan este índice.

Casilla 15: Índice CPO ponderado (CPOp). Este índice se obtiene así: Primero se obtiene la suma de las ponderaciones por diente asignadas a cada cara o superficie dental y ese valor se anota en el renglón Suma de ponderaciones del diente respectivo. Si una misma cara dental presenta más de una lesión se suma únicamente el valor de ponderación mayor. Debe notarse que cada cara dental sólo contribuye con una sola ponderación, la más alta. Segundo, se suman las ponderaciones de cada diente y se registra el total.

Casilla 16: Total de piezas dentarias presentes. Aquí se anota la suma de las casillas 1 y 2.

Casilla 17: Total de piezas dentarias con lesión de caries. Este es el componente C del Índice CPO. Se obtiene directamente de los datos del examen haciendo un conteo de todos los dientes que presentan alguna lesión de caries. Las lesiones de caries marginal 3M y 4M se cuenta también aquí. Si un diente tiene lesión(es) de caries y obturación(es) se cuenta como cariado.

Casilla 18: Total de piezas dentarias perdidas por caries. Este es el componente P del Índice CPO. Se obtiene de la suma de los valores de las casillas 8 y 9.

Casilla 19: Total de piezas obturadas a causa de caries dental. Este es el componente O del Índice CPO. Se obtiene directamente de los datos del examen haciendo un conteo de todos los dientes obturados (3R) que no tienen lesión de caries.

Casilla 20: Total de superficies o caras dentales con lesión de caries (Cs). Este es el componente C del Índice CPOs. Se obtiene directamente de los datos del examen por medio de un conteo de todas aquellas caras dentarias que muestran lesión de caries (marginal o no marginal). Si una cara dental tiene lesión(es) de caries y obturación(es) se cuenta como

cariada. Debe notarse que aquí se cuentan las caras dentarias con caries sin importar cuántas lesiones hay en cada una o el tipo de la lesión o lesiones que tiene. Cada superficie o cara dental con caries vale una unidad.

Casilla 21: Total de superficies o caras dentales perdidas por caries (Ps). Este es el componente P del Índice CPOs. Se obtiene de los datos registrados en dientes ausentes (renglón A) e indicados para extracción (renglón I). Para ello se cuenta cinco (5) superficies por cada diente posterior (molares y premolares), y cuatro (4) por cada diente anterior (incisivos y caninos). Se anota el total.

Casilla 22: Total de superficies obturadas a causa de caries dental (Os). Este es el componente O del Índice CPOs. Se obtiene directamente de los datos del examen contando cada uno de los registros 3R.

Casilla 23: Índice CPO superficie (CPOs). Este índice se obtiene de la suma de las casillas 20, 21 y 22.

Casilla 24: Índice de severidad de caries dental (IS). Este índice se obtiene de la división del valor de la casilla 15 entre el de la casilla 23 (CPO entre CPOs).

Casilla 25: Número de lesiones de caries marginal (CM). Este valor se obtiene por el conteo de las lesiones cariosas marcadas con una M (3M y 4M).

BIBLIOGRAFIA

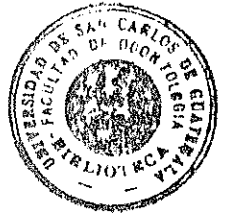
- 1.- Bawden, J.T.G. Deaton, and M.A. Crenshaw. Role of the enamel in limit in fluoride uptake during maturation phase of enamel development. J Den Res 61 (3): 506-509, March 1982.
- 2.- Bischoff, J.I., V. Merwe, D. Retief, F. Barbakow and P.C. Jones. Relationship between fluoride concentration in enamel, DMFT index and degree of fluorosis in a community residing in an area with high level of fluoride. J Dent Res 55:37-42, Jan-Feb 1976.
- 3.- Chandra, S., R. Sharma, V. Parshuran and S. Kumar. Determination of optimal fluoride concentration in drinking water in an area in India with dental fluorosis. Commun Dent Oral Epidemiol 8 (2):92-96, Apr 1980.
- 4.- Dean, T. The investigation of physiological effects by epidemiological method in fluoride and dental health. Ed by Forest Ray Moulton. Washington, s.e. 1942. s.p
- 5.- Dorland. Diccionario enciclopédico ilustrado de medicina. 26a. ed. México, Nueva Editorial Interamericana, 1986. p435
- 6.- González Avila, M. Fluorosis dental en Guatemala: Epidemiología y caracterización. Rev USAC, 42:57, 1988.
- 7.- González Avila, M y L. Villacorta. Concentración de fluoruro en el agua de bebida y prevalencia de caries dental de 43 poblaciones de la República de Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, Departamento de Educación, 1984. p78.
- 8.- Grobler, Sr., A.J. Loun and R.J. Rossow. Surface enamel fluoride concentration of different types of human teeth in a high and near optimal fluoride area. J Den Res, 65 (6):945-947, June 1986.
- 9.- Mc Clure, F. Water fluoridation: the search and the victory. Bethesda. National Institute of Dental Research, 1970. p302
- 10.- Mejía Galdámez, M.L. Prevalencia de fluorosis dental en el municipio de Los Amates, Izabal. Tesis (Cirujano Dentista), Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1986. pp15-35.
- 11.- Moller, J.I. Dental fluorose of caries. Copenhagen, Rhodos Internatl Science Publishers, 1965. pp246-250
- 12.- Newbrun, E. Fluorides in dental caries. Contemporary concepts for praclitioners and students. Springfield, Illinois, Charles Thomas, 1975. pp 10-290
- 13.- Ovallo, C. El flúor en las aguas de consumo de la República de Guatemala. Guatemala, Aiales de la Academia de Ciencias Fisicas y Naturales, 1949. pp89-105.
- 14.- Organización Mundial de la Salud. Fluoruros y salud. Ginebra, OMS, 1972. 379p.



- 15.- Quiñonez Alemán, E., Determinación de la concentración de fluoruro en el agua de consumo humano en el departamento de Izabal. Tesis (Cirujano Dentista), Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1985.pp 10-30.
- 16.- Sánchez Rosal, J.E. Relación entre la concentración de fluoruro en el agua de consumo y la excreción y concentración de fluoruro en la orina en una muestra de escolares de las fincas bananeras del municipio de Los Amates, Izabal. Tesis (Cirujano Dentista), Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1992. pp 7-23.
- 17.- Tabarini de Abreu, A. Fluoruros naturales en el agua de consumo doméstico. Guatemala, Universidad de San Carlos, Centro de Investigaciones de Ingeniería, s.f.s.c.
- 18.- Wensel, A. The relationship between water-borne fluoride, dental fluorosis and skeletal development in 11-15 years old in Tanzanian girls. Archs Oral Biol. 27(12):1007-1011, 1982.

Vo. Bo.

Alfonso López
11-9-96



[Handwritten signature]

O.P. Dennis Flores
Sustentante

[Handwritten signature]
Dr. Ricardo Antonio Sánchez
Asesor de la tesis



[Handwritten signature]

Dra. Sofía Callejas
Comisión de tesis

[Handwritten signature]

Dr. Axel Popol
Comisión de Tesis

Imprimase

[Handwritten signature]

Dr. Carlos Alvarado Cerezo
Secretario
Facultad de Odontología

