

**PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL, EN ESCOLARES
DE NIVEL PRIMARIO DE LA CABECERA MUNICIPAL
DE MALACATANCITO, HUEHUETENANGO
DURANTE EL AÑO 2006**

Tesis Presentada por:

MARCO VINICIO MONTOYA IMERI

**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, julio de 2006

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Decano:	Dr. Eduardo Abril Gálvez
Vocal Primero:	Dr. Sergio Armando García Piloña
Vocal Segundo:	Dr. Juan Ignacio Asencio Anzuelo
Vocal Tercero:	Dr. César Mendizábal Girón
Vocal Cuarto:	Br. Juan José Aldana Paíz
Vocal Quinto:	Br. Leopoldo Raúl Vesco Leiva
Secretaria Académica:	Dra. Cándida Luz Franco Lemus

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PÚBLICO

Decano:	Dr. Eduardo Abril Gálvez
Vocal Primero:	Dr. Sergio Armando García Piloña
Vocal Segundo:	Dr. César Mendizábal Girón
Vocal Tercero:	Dr. Edgar Abelardo Sánchez Rodas
Secretaria Académica:	Dra. Cándida Luz Franco Lemus

ACTO QUE DEDICO

- A DIOS Por acompañarme todos los días de mi vida y en mi carrera por iluminarme y darme sabiduría y terminarla con éxito.
- A LA VIRGEN MARIA Por guiarme siempre
- A SAN JUAN BOSCO Por nunca abandonarme
- A MIS PADRES Marco Tulio Montoya y Magda Imeri de Montoya por el gran amor y esfuerzo que realizaron, y al haber confiado siempre en mi que lo podría realizar, y poder decirles con esto que los amo.
- A MIS HERMANAS Eva Carolina y Magda Nineth por su cariño, apoyo y ayuda que siempre me han dado durante toda la vida. Este triunfo es de ustedes.
- A MIS ABUELOS Raúl Imeri, Carlos Montoya, Marta García y Especialmente a Amparo de Imeri que aunque no estés presente yo se que estas con el Padre Eterno cuidándome
- A MIS TIOS Hayde, Tere, Yoly, Dora, Rolando, Hugo, y Erick, por preocuparse siempre por mi.
- A MIS PRIMOS Rocio, Dorita, Paty, Geovany, Orlando, Juan Pablo, Eric y Roberto, los quiero.
- A MIS SOBRINOS Pablo Andres, Ximena y especialmente a Xavier Omar, siempre estaré con tigo apoyándote.
- A ROXANNA FIGUEROA Por apoyarme siempre y compartir tantos momentos de alegría y tristezas.

A TODOS MIS AMIGOS Por todos los buenos momentos, experiencias compartidas, muestras de amistad y cariño a lo largo de mi vida.

A MIS MAESTROS Por tanta enseñanza y ayuda de me brindaron.

A MIS PACIENTES Por haber confiado en mí.

TESIS QUE DEDICO

A MI QUERIDA Y BELLA GUATEMALA

A LA GLORIOSA TRICENTENARIA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

A MI QUERIDO COLEGIO SALESIANO DON BOSCO

AL MUNICIPIO DE PUEBLO NUEVO, SUCHITEPEQUEZ

Por abrirme las puertas como profesional, conociendo gente muy especial y darme cuenta de las verdaderas necesidades de mi linda Guatemala y mi gente.

UN ETERNO AGRADECIMIENTO A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE DE UNA U OTRA FORMA COLABORARON EN MI FORMACIÓN HUMANA, PROFESIONAL Y ESPIRITUAL Y SIEMPRE CREYERON QUE LO PODRÍA LOGRAR.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Tengo el honor de someter a su consideración mi trabajo de tesis intitulado “PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL, EN ESCOLARES DE NIVEL PRIMARIO DE LA CABECERA MUNICIPAL DE MALACATANCITO, HUEHUETENANGO DURANTE EL AÑO 2006”, conforme lo demandan los Estatutos de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al Título de:

CIRUJANO DENTISTA

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a cada una de las personas que contribuyeron para la realización de este trabajo de investigación, a quienes me brindaron su apoyo, comprensión y dedicación, a todas aquellas personas que me dieron palabras de aliento y me motivaron a seguir adelante, a los que siempre estuvieron conmigo en lo momentos felices y tristes, y especialmente agradezco a Dios por permitirme llegar a este momento tan importante de mi vida.

Y ustedes distinguidos miembros del Honorable Tribunal Examinador, reciban mis más altas muestras de respeto y consideración.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Sumario	1
Introducción	2
Antecedentes	3
Planteamiento del Problema	6
Justificación	7
Revisión de Literatura	8
Objetivos	22
VARIABLES	23
Materiales y Métodos	24
Resultados	27
Discusión de Resultados	34
Conclusiones	35
Recomendaciones	36
Referencias Bibliográficas	37

SUMARIO

La presente investigación de tesis trata de encontrar la prevalencia de fluorosis dental, en escolares de nivel primario de la cabecera municipal de Malacatancito, departamento de Huehuetenango. Se examinaron a los escolares de nivel primario de la escuela municipal y el colegio parroquial que posee la cabecera, que nacieron, vivieron y vivían dentro de la misma. El total de escolares examinados fue de 247 sujetos, comprendidos de 6 a 16 años de edad. Del total, 130 fueron de sexo femenino y 117 del masculino.

Para diagnosticar la fluorosis dental se utilizó una escala basada en la extensión del cambio del color del diente y del grado de deterioro de la superficie dental, conocida como el índice de Dean.

La dentición primaria es menos afectada por fluorosis dental y si existiera, es muy leve o leve, pero en piezas permanentes la afección es muy marcada y va desde fluorosis leve hasta severa.

Se concluye que el índice de fluorosis dental fue de 1.84, por lo que se considera un problema de salud pública.

En relación a la severidad observada en esmalte manchado se puede clasificar, según el índice de Dean, como una fluorosis más o menos marcada.

INTRODUCCIÓN

El agua es un nutriente indispensable que el hombre necesita para sobrevivir, sin agua cualquier ser vivo se muere.

El agua está principalmente constituido de hidrógeno y oxígeno, pero también contiene varios elementos en menos concentración, en los que se puede mencionar, por ejemplo al flúor.

Se ha comprobado que el flúor es un elemento que en dosis óptimas en el agua de 0.7mg/lit a 1.2mg/lit ⁽¹⁴⁾ posee un efecto preventivo de la caries dental, pero si se ingiere en dosis superiores durante un tiempo prolongado puede llegar a provocar daño al ser humano, que va desde manchas en el esmalte dental hasta lesiones en esmalte y dentina, lo que se conoce como fluorosis dental, así como también producir trastornos esqueléticos. El ser humano puede ingerir dosis elevadas de fluor a través del agua.

Si accidentalmente se ingiere una sobredosis elevada de fluoruro, la cual no puede ocurrir al beber agua si no cuando se ingiere el fluoruro de sodio que utiliza el odontólogo en cantidades excesivas, puede producir problemas de intoxicación.

Uno de los principales pozos que distribuye agua potable a la cabecera municipal de Malacatancito, Huehuetenango, tiene una concentración de 4mg/lit de fluor ⁽²⁾, que se considera de un alto contenido para las personas que la consumen.

El índice de fluorosis dental, según Dean, fue de 1.84, por lo que se considera un problema de salud pública.

Se encontró que más de la mitad de los escolares posee una fluorosis de leve a moderada.

ANTECEDENTES

Uno de los principales métodos de prevención en salud es la fluoruración del agua de consumo humano que, realizada en cantidades adecuadas, ha demostrado de manera abrumadora su capacidad profiláctica contra la caries dental. Pero cuando el ión flúor se encuentra en concentraciones mayores, presenta un problema tanto a los dientes, como a nuestro esqueleto.

En la actualidad existen diferentes estudios realizados en la Facultad de Odontología sobre la concentración de flúor en agua y su relación con fluorosis dental. Dichos estudios se han realizado en diversas regiones del país como: en Sanarate, El Progreso; San Lucas Tolimán, Sololá; Los Amates, Izabal; Huité, Zacapa; Jutiapa; Jalapa; Santa Rosa; La Ciudad de Guatemala; Baja Verapaz; entre otros, que a continuación se describen:

Se hicieron dos estudios en la comunidad de Agua Salóbrega, Municipio de Sanarate, sobre la concentración de fluoruros en el agua y su relación con caries y fluorosis dental, en escolares en 1985 y en adultos en el año de 1988, donde los resultados fueron:

- En el estudio de escolares, la concentración de flúor en el agua fue de 0.72mg/lit, la cual es una concentración óptima por lo que se pudo considerar como fluorosis de tipo muy leve ⁽³⁾.
- En el estudio de adultos, la concentración del ión flúor en el agua fue de 0.72mg/lit, considerándose una concentración óptima, por lo que se encontró fluorosis leve ⁽²³⁾.

En el Municipio de San Lucas Tolimán, Sololá, en el año 1991 se determinó la concentración del ión flúor en el agua y su relación con fluorosis dental, en dicho lugar la concentración del flúor fue de 0.76mg/lit, aunque la mayoría resultó con fluorosis leve y solo 1.36% como fluorosis moderada ⁽²²⁾.

En el Municipio de Los Amates, Izabal, se elaboraron dos estudios uno fue sobre la prevalencia de fluorosis dental, en el año de 1986 y, el otro, fue sobre la prevalencia de caries y fluorosis dental en escolares de 13 a 20 años, en el año de 1987. Los resultados fueron:

- En el primer estudio sobre la prevalencia de fluorosis dental la concentración del ión flúor en el agua fue de 2.85mg/lit por lo que se considera una cantidad supraóptima encontrándose fluorosis moderada y severa ⁽¹⁴⁾.
- En el segundo estudio en escolares de 13 a 20 años, en el Instituto José Milla y Vidaurre, se encontró una fluorosis muy leve ⁽¹²⁾.

En la Aldea Xororagua, Municipio de Chiquimula, Chiquimula, en el año 1988 se estudió la prevalencia de fluorosis dental en una muestra de escolares y la determinación de la concentración en

el agua, y ésta fue de 1.21mg/lt siendo una concentración supraóptima y se determinó una fluorosis normal y dudosa ⁽²¹⁾.

En las fincas bananeras del área de Entre Ríos, Izabal en 1996, la prevalencia de fluorosis dental en escolares de nivel primario, resultó en una fluorosis leve ⁽⁶⁾.

En el Municipio de Huité, Departamento de Zacapa en 1987, se realizó un estudio sobre fluorosis dental en niños de 7 a 16 años y los resultados fueron de fluorosis normal y leve ⁽⁵⁾.

En la Empresa Municipal de Agua “EMPAGUA” y de la empresa privada de agua “MARISCAL” en la Ciudad de Guatemala sobre la determinación del contenido de flúor en el agua de consumo en el año 1985, sus resultados fueron de concentración casi nulas ya que todavía no habían efectuado el programa de fluoración del agua, por los altos costos que éste requiere ⁽¹³⁾.

En el Departamento de Jutiapa se determinó la concentración natural de fluoruros en el agua de consumo en el año 1986 y sus resultados en promedio fueron de 0.7mg/lt, por lo que se considera una concentración óptima ⁽¹⁶⁾.

En Cubulco, Baja Verapaz, se estudió la relación de la concentración del ión flúor con fluorosis dental y caries dental, en una muestra de veinte familias que consumen agua de pozos en el año 1992 y los resultados fueron de 0.13mg/lt hasta 1.50mg/lt de concentración del flúor en el agua y fluorosis dental leve ⁽⁹⁾.

En la colonia de Villa Hermosa, Departamento de Jutiapa, se estudio la concentración de fluoruro en el agua de consumo y su relación con caries y fluorosis dental en una muestra de niños y adolescentes y los resultados fueron de 4mg/lt de concentración de flúor en el agua y se encontró una fluorosis leve o muy leve ⁽⁴⁾.

En el estudio de fluorosis dental en Guatemala: epidemiología y caracterización, realizada en el año de 1988, se tomó una muestra de 300 escolares entre la edades de 12 a 17 años, se examinaron solamente las piezas permanentes, y se encontró que, cuando la concentración de flúor es de 2.5mg/lt afecta el 75-80 por ciento de la población, con 4mg/lt la prevalencia de fluorosis es 90 por ciento y cuando las concentraciones de flúor llegan a 6mg/lt la frecuencia de fluorosis es 100 por ciento. Se pudo observar que la fluorosis dental ocurre simétricamente en las arcadas dentarias, sin embargo no todos los tipos de dientes exhiben el mismo grado de susceptibilidad. Se encontró que las superficies más susceptibles a la fluorosis son las bucales, y el orden de susceptibilidad de las piezas dentales, muestra que las piezas más susceptibles a la sobredosis de fluoruro son las premolares superiores, las segundas molares y las premolares inferiores. Las piezas dentales menos dañadas son las primeras molares inferiores y las anteriores inferiores ⁽⁸⁾.

A través de un informe que realizó un estudiante que realizaba el programa de EPS (Ejercicio Profesional Supervisado) de Odontología en el municipio de Malacatancito, Huehuetenango con la Directora del Colegio Parroquial Santa Ana, se comprobó que los escolares poseían fluorosis dental, tanto en piezas primarias como en piezas permanentes. También realizaron estudios en los cuatro principales pozos que suministran agua a la población y se encontró que tres pozos poseían 0.10mg/lit de concentración de flúor pero el que principalmente le distribuye agua a la cabecera municipal poseía 4mg/lit de concentración de flúor⁽²⁾. Por lo que la fluorosis dental que poseen los escolares está relacionada con el agua de consumo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A través de los informes de los estudiantes que realizan el programa de EPS (Ejercicio Profesional Supervisado) en el municipio de Malacatancito, Huehuetenango, se han diagnosticado lesiones dentales, tales como manchas café o negro con destrucción de esmalte y dentina en piezas primarias y permanentes en niños y adolescentes que residen en ese lugar

Este diagnóstico se puede relacionar con el estudio que el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social realizó en el agua de consumo de Malacatancito, Huehuetenango, en el que se obtuvieron resultados elevados de concentración de flúor.

Las concentraciones elevadas de flúor en el agua, indicaron la necesidad de estudiar la prevalencia de fluorosis dental en esa área.

Por lo que se abordó el siguiente aspecto relativo a la fluorosis dental, ¿Cuál es la prevalencia de las lesiones en la población de Malacatancito, Huehuetenango cuando se presenta este trastorno?

JUSTIFICACIÓN

Es necesario evaluar la magnitud del problema (fluorosis dental) tanto en su severidad como en su distribución y es importante cuantificar el grado de fluorosis dental que padecen los escolares de la cabecera municipal de Malacatancito, Huehuetenango con el objeto de contribuir a su conocimiento y a la propuesta de soluciones que tomen en cuenta, no solo los efectos, sino los factores causales de la entidad; elevando así la calidad de vida de los habitantes y evitando que las generaciones futuras se vean afectadas por este problema.

También se pretende contribuir al conocimiento de la epidemiología y caracterización de la fluorosis dental en este lugar, ya que a nivel nacional se ha 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 o evitar que estos programas sean aplicados en estos lugares y así evitar consecuencias adversas en los habitantes de este municipio.

REVISIÓN DE LITERATURA

FLÚOR

El fluoruro es la forma iónica del flúor (fluorina), es el elemento más electronegativo de todos los elementos químicos, por lo que nunca es encontrado en la naturaleza en su forma elemental sino que siempre es atraído por otros elementos, por lo tanto siempre está unido a algún otro elemento y no en forma pura, llamándoseles fluoruros. Combinado químicamente en esta forma, el flúor es el 17avo. elemento en orden de ocurrencia y representa alrededor de 0.06-0.09 % de la corteza terrestre. Pertenece al grupo de los halógenos con un peso atómico de 19 y número atómico de 9. Muchos minerales de uso industrial lo contienen, como la criolita usada para la producción de aluminio o fosfatos rocosos usados en la producción de fertilizantes. Existe una abundancia obvia de fluoruros en el mundo, pero debe ser recordado que la mayoría se encuentran firmemente unidos a minerales u otros compuestos químicos y no están por lo tanto biológicamente disponibles en su forma usual para el hombre. Se combina de manera reversible con iones de hidrógeno para formar fluoruro de hidrógeno, un ácido débil, o ácido fluorhídrico ⁽¹⁾.

Se ha podido demostrar la presencia de fluoruros formando parte natural de muchas fuentes de agua, esto se debe a que después de la lluvia, el agua se infiltra hacia abajo por el suelo y se convierte en lo que se llama “agua subterránea”; parte de esta agua reaparece después en la forma de manantiales o de pozos y galerías. Al pasar a través de la tierra, el agua subterránea disuelve cantidades variables de los minerales con que entra en contacto, siendo uno de ellos el fluoruro. En vista de estas consideraciones queda entendido que las aguas que se encuentran en las superficies, tienen un contenido bajo de fluoruro, mientras que es más probable que aquellas que se encuentran subterránea, contenga una cantidad de fluoruro mucho mayor.

La disponibilidad de iones libres de flúor está gobernada por la solubilidad natural del compuesto fluorado en cuestión, la acidez del suelo, la presencia de otros minerales o compuestos químicos y la cantidad de agua presente. La concentración del fluoruro se incrementa con la profundidad del suelo. En áreas montañosas altas como el altiplano guatemalteco, el contenido del fluoruro del suelo es usualmente bajo, debido a la constante erosión de las montañas y como los otros compuestos halógenos, transferido a sitios más bajos (por ejemplo Zacapa e Izabal) por vía de corrientes o ríos, por lo que es de esperar un mayor contenido de fluoruros en el mar.

Los fluoruros pueden estar también ampliamente distribuidos en la atmósfera, originados del polvo de suelos que contienen fluoruros, de desechos gaseosos industriales, de la quema de carbón doméstico y de gases emitidos por emisiones volcánicas.

Debido a la presencia universal de los fluoruros en la corteza terrestre, todas las aguas contienen fluoruros en diferentes concentraciones. Toda el agua que se encuentra normalmente disponible para consumo humano está involucrada en el ciclo hidrológico, lo que significa que se origina en el mar, la cuál contiene niveles de fluoruros de 0.8-1.4 mg/lit. El agua de lagos, ríos o pozos normalmente se encuentran en su mayoría debajo de los 0.5 mg/lit, aunque es evidente que hay lugares que son la excepción, como las regiones del oriente de Guatemala, donde hay concentraciones de varias partes por millón (ppm), arriba del nivel óptimo (supraóptimos).

La formación geológica no es un buen indicador de la concentración del fluoruro en aguas profundas; hay variaciones significativas en la distribución de las rocas que gotean fluoruro. Se ha observado que dentro de una misma comunidad, diferentes pozos tienen diversas concentraciones de fluoruros, aparentemente como consecuencia de las condiciones hidrológicas locales ⁽¹³⁾.

MÉTODOS PARA LA DEFLUORACIÓN DEL AGUA

MÉTODO FÍSICO:

Este consiste en la utilización de un carbón animal (carbón activado), el cual absorbe los iones de fluoruro en la superficie, los atrapa y luego se emplea un filtro para atrapar el carbón y así sale el agua con menor concentración de flúor.

Este método es muy efectivo ya que como los iones de flúor son muy solubles en el agua no se puede hacer por otros métodos comunes como precipitación o simple filtración, así que usando el carbón activado, éste sirve de medio para que los iones de flúor se adhieran a la superficie del mismo ⁽⁴⁾.

MÉTODO QUÍMICO:

Este método consiste en la utilización de Sulfato de Aluminio como coagulante lo que hace que forme unos flóculos que son como especies de partículas que quedan suspendidos en el agua haciéndolas más pesadas y luego se separan estos fócúlos por precipitación ⁽⁴⁾.

ABSORCIÓN DE FLUORUROS

Aproximadamente del 75 al 90 % del fluoruro ingerido cada día es absorbido del sustrato alimenticio, con mayor proporción de líquidos que de sólidos. El tiempo medio de absorción es de aproximadamente de 30 minutos; así, concentraciones máximas en plasma usualmente ocurren dentro de 30-60 minutos. Esto indica que es rápidamente absorbido en el estómago a diferencia de otros halógenos. A partir de ese momento empieza a disminuir el nivel en plasma, como resultado de la incorporación del ión en el hueso y la excreción urinaria. Este modelo metabólico general es modificado por variables de origen dietético, ambiental, fisiológico y patológico; cuando el fluoruro de sodio (NaF) se ingiere con agua, la absorción es casi del 100%, pero si es con leche o alimentos y/o sustancias con calcio, se disminuye el nivel de absorción. La absorción a través de la mucosa bucal es limitada y probablemente cuenta con menos del 1% de la ingesta diaria. La absorción en el estómago ocurre rápidamente y está inversamente relacionado con el pH del contenido gástrico, y la mayoría del fluoruro restante que entra al intestino será absorbido rápidamente. Altas concentraciones de calcio dietético y otros cationes que forman complejos insolubles con fluoruros, pueden reducir la absorción de fluoruros en el tracto gastrointestinal, como se indicó antes ⁽¹⁾.

EXCRECIÓN DE FLUORUROS

Dependiendo de la edad y la exposición previa a los fluoruros, se considera que cerca del 10-25% de la ingesta diaria de fluoruro no es absorbida y es excretada por la heces y orina. La eliminación del fluoruro absorbido ocurre casi exclusivamente por vía de los riñones. Las concentraciones de fluoruro en el sudor son muy bajas y similares a aquellas del plasma; por lo tanto, el sudor es cuantitativamente una ruta menor de excreción de fluoruro, aún bajo extremas condiciones ambientales de calor. El fluoruro es libremente filtrado a través de los capilares glomerulares y es en donde se lleva a cabo la reabsorción en varios grados. En pacientes con insuficiencia renal donde se encuentra comprometida la filtración glomerular a un 30 % de lo normal, las concentraciones de fluoruro en tejidos duros y suaves aumenta. Un niño que consuma agua o tabletas fluoradas a un nivel de 1mg/día, la excreción esperada es de 25-35 ug. de flúor/día. La limpieza renal de fluoruro está directamente relacionada al pH urinario y, bajo ciertas condiciones, al flujo urinario ⁽¹⁾.

TOXICIDAD DEL FLÚOR

Los fluoruros tienen efectos, tanto positivos como negativos, para la salud humana, pero el margen entre las ingestas asociadas con estos efectos es reducido. Es importante la exposición a todas las fuentes de fluoruros, en particular el agua de bebida y los productos alimenticios.

El efecto más grave es la acumulación esquelética de fluoruros debida a una exposición excesiva prolongada y sus efectos en las enfermedades óseas no neoplásicas, en particular la fluorosis esquelética y las fracturas óseas. Hay pruebas claras obtenidas en la India y en China de que una ingesta total de 14mg de fluoruros/día provoca fluorosis esquelética y un aumento del riesgo de fracturas óseas y otras pruebas hacen pensar en un mayor riesgo de efectos óseos con una ingesta total superior a unos 6mg de fluoruros/día ⁽¹⁶⁾.

A la concentración de 1ppm, la ingesta de flúor está desprovista de efectos deletéreos importantes, a excepción de los pacientes sometidos a diálisis renal crónica, en quienes se han reportado muertes en paro cardíaco por fibrilación ventricular, secundaria a concentraciones excesivas de flúor en la solución de diálisis e hiperpotasemia importantes. Esta situación resulta de la incapacidad de los equipos de ionización utilizados habitualmente para asegurar una adecuada depuración de flúor en la solución dialítica y se corrige, de forma importante, con el uso de procedimiento de osmosis reversa en la ionización ⁽¹⁶⁾.

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

En el lumen gástrico, el flúor está presente como ácido fluorhídrico (HF); esta molécula no ionizada atraviesa fácilmente la membrana de las células epiteliales, penetrando al interior de las células donde se disocia en iones fluoruro e hidrogeniones, los cuales lesionan estructuras y alteran funciones celulares por ruptura de la barrera mucosa gástrica ⁽⁴⁾.

La dosis única y de alta concentración del flúor de aplicación tópica a nivel de la cavidad bucal con deglución del flúor, daña la mucosa gástrica, generando alteraciones de esta estructura. La lesión se intensifica al utilizar un gel fluorado a concentraciones de flúor en un rango de 5.000 – 12.300 ppm. y a mayor viscosidad del producto. La ingesta accidental o deliberada de productos de alta concentración puede ocasionar estado comatoso, acidosis, convulsiones, parálisis respiratoria o arritmia seguida de muerte por falla cardíaca ⁽⁴⁾.

La acumulación persistente de flúor en el hueso favorece la actividad osteoblástica, lo que en algún momento se consideró como beneficioso en el tratamiento de la osteoporosis.

El tejido óseo neoformado no mantiene la estructura del tejido óseo normal, siendo un hueso más denso pero menos elástico, lo que lo hace más susceptible de fracturarse.

EL FLÚOR Y SU RELACIÓN CON LA CARIES DENTAL

El flúor es uno de los elementos químicos más estudiados, en relación con el beneficio, en la prevención y control de la caries dental, ya sea cuando es administrado de una forma sistémica como de una forma tópica.

A partir de mediados de los años 80, conjuntamente con una reducción en la incidencia de caries, tanto en los países desarrollados como en los países en vías de desarrollo, se ha observado un incremento en la incidencia de fluorosis dental, como consecuencia de la utilización indiscriminada e inadecuada de las diferentes formas de fluoruros, entre ellas el consumo de agua con altos contenidos de fluoruros ⁽¹⁷⁾.

Nunca se debe que olvidar que:

"TODO FLUORURO QUE INGRESE AL INDIVIDUO ANTES DE LOS DOS AÑOS INDICA SU POTENCIAL PARA DESARROLLAR FLUOROSIS; TODO FLUORURO QUE INGRESE DESPUES DE LOS 2 AÑOS INDICA EL POTENCIAL PARA PREVENIR CARIES DENTAL" ⁽¹⁷⁾.

Existen varios aspectos a considerar para llevar a cabo un programa adecuado de fluorización del agua; el primero y más importante es que exista una planta de tratamiento de agua potable que proporcione una buena calidad, tanto del agua propiamente dicha como en su distribución, y que llegue a todas las personas que se espera alcanzar. Para la ciudad capital, esto no es posible porque existen múltiples lugares desde donde se distribuye el agua a los consumidores (por ejemplo, pozos particulares), lo que hace difícil centralizar el proceso. Entre otros problemas se pueden mencionar que algunas tuberías de conducción del agua principal son de plomo y muy antiguas, lo que hace que se pierdan iones de flúor en el camino; también, es importante mencionar que una buena proporción de gente consume agua envasada por los problemas de contaminación actuales, cuyas fuentes no son las mismas que el agua fluorada, perdiéndose de esta forma el beneficio. Muchas personas hierven el agua, perdiéndose en el proceso de ebullición algo del ión. La fluoración del agua requiere que sea un proceso constante, con buen monitoreo y por largos períodos de tiempo (por años y de preferencia permanentemente) para poder observar realmente resultados, lo que no siempre se cumple en el programa, la mayoría de veces por problemas económicos que no permiten comprar el fluoruro. Finalmente, la evidencia se inclina a que la cantidad de flúor que finalmente llega al consumidor (cuando ésta llega) es tan mínima que se considera actualmente que un

método como el descrito es inadecuado para Guatemala, por su bajo costo-eficacia, hasta que no se mejoren diversos aspectos ⁽¹⁷⁾.

Considerando la diversidad de microclimas del país, si fuera factible un programa de este tipo, las dosificaciones variarían desde 0.7mg/l hasta 1.2 mg/l sirviendo el parámetro de que a mayor la temperatura promedio durante el año, menor la cantidad de concentración de flúor recomendado y viceversa, ya que esto incide en la cantidad de agua que toma un individuo (si hay más calor, el individuo toma más agua, y por lo tanto, ingiere más flúor). Sin embargo, otros parámetros se han ido considerando dada la modernidad, como por ejemplo el consumo de bebidas gaseosas y alimentos procesados, aire acondicionado y la mayor disponibilidad de otras fuentes de fluoruro (por ejemplo, pastas dentales fluoradas, tabletas fluoradas, enjuagues fluorados, etc.), que han hecho cambiar la mentalidad en la que hay que basar las dosificaciones. Es así que hoy se considera que la concentración óptima de flúor en agua se encuentra entre los rangos de 0.5-1.0 mg/l ⁽¹⁷⁾.

El método que podría ser más efectivo para utilizar en Guatemala es la fluoración de la sal ya que casi toda la población consume sal, aunque en lugares con concentraciones mas elevadas del ión flúor seria contraproducente.

FLUOROSIS COMO INDICIO DE LA TOXICIDAD DEL FLÚOR

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, los cuales son más afectados en las etapas tempranas del desarrollo ⁽⁶⁾.

El desarrollo de la fluorosis esta en función de varios factores como es: la cantidad de fluoruro, el tiempo de exposición, el estadio de desarrollo dentario durante el tiempo de exposición y la variación en la susceptibilidad individual ⁽⁴⁾.

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 flúor esta distribuido en todo el espesor del esmalte, y es, durante este período en el que puede 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 (periodo pre-eruptivo), actuando como vehículo 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 esta etapa el flúor provienen en forma natural de la saliva y el agua, por medio de aplicaciones tópicas, enjuagatorios, dentífricos fluorados, tabletas y liquido (gotas) ⁽⁶⁾.

Los fluoruros tienen efectos tanto benéficos como perjudiciales en el esmalte dental. La prevalencia de la caries dental es inversamente proporcional a la concentración de fluoruros en el agua potable. La prevalencia de la fluorosis crónica está muy asociada con la concentración de fluoruros, con una relación dosis-respuesta positiva.

El consumo de fluoruro en concentraciones más altas que los niveles recomendados, puede afectar las funciones del ameloblasto, afectando los mecanismos de mineralización y produciendo una hipoplasia y descalcificación del esmalte denominado fluorosis dental o esmalte moteado, la primera mención de esta lesiones hipoplásicas del esmalte provienen de Payer (1901). Black y Mackay introdujeron la expresión antes mencionada y definieron esta anomalía como la *“presencia de manchas blancas pequeñas o puntos marrones o amarillos irregularmente diseminados por la superficie del diente”* ⁽⁴⁾.

En lesiones leves por fluorosis, las alteraciones del esmalte tiene “apariencia” moteada y causan defectos que debilitan la estructura dentaria, en lesiones avanzadas produce manchas de color café y negruzco con destrucción localizada o generalizada de la superficie del esmalte. ⁽⁴⁾

Se debe diferenciar las manchas similares ocasionadas por otro tipo de agentes, los cuales, podrían ser los diagnósticos diferenciales; se distinguen manchas blancas en el esmalte idiopática, decoloraciones iatrogénicas por tetraciclinas e hipoplasias 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, Porfirio congénita e ictericia (tinte verdoso) ⁽⁶⁾.

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⁽⁶⁾.

La fluorosis dental ocurre simétricamente en el arco dentario, pero el grado de severidad varía de un grupo dentario 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.

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⁽⁶⁾.

El hallazgo de la relación entre fluoruro y las manchas en el esmalte, llevó al Dr. Dean en el año 1932, a llamar a esta condición “fluorosis dental” y al desarrollo de un índice de fluorosis, con las siguientes categorías:

1. **NORMAL:** Esmalte translúcido, liso y de aspecto brillante⁽²⁰⁾.
2. **DUDOSO:** El esmalte presenta pequeñas aberraciones de lo que es un esmalte normal translúcido, variando de unos pocos puntos o listas blancas a puntos blancos ocasionales, observándose en regiones con concentraciones bajas de flúor en el agua de consumo⁽²⁰⁾.
3. **MUY LEVE:** Presencia de pequeñas zonas opacas de color blanco papel, dispersas en forma irregular sin abarcar más de un 25% de la superficie del diente. Se incluyen con frecuencia a esta clasificación los dientes que no muestran más de uno a dos milímetros de opacidad blanquecina en las puntas de los ápices de las cúspides de los bicúspides o segundos molares⁽²⁰⁾.
4. **LEVE:** Las zonas opacas blancas cubren por lo menos la mitad de la superficie del diente, y algunas veces se observan manchas de color pardo claro⁽²⁰⁾.
5. **MODERADA:** Por lo general están afectadas todas las superficies del diente, y con frecuencia se aprecian ligeras picaduras en la superficie labial. Muchas veces se encuentran manchas pardas antiestéticas, las superficies sujetas a rozaduras presentan desgaste⁽²⁰⁾.
6. **SEVERA:** Incluye los dientes clasificados antes como moderadamente severos. Todas las superficies del esmalte están afectadas y la hipoplasia es tan marcada que la forma general del diente puede afectarse. El mayor signo de diagnóstico de esta clasificación es la discreta o confluyente picadura. Aparecen manchas parduscas generalizadas y los dientes presentan a menudo un aspecto corroído⁽²⁰⁾.

En forma arbitraria se han definido los siguientes índices, de acuerdo a la severidad observada del esmalte manchado:

NEGATIVO: Cuando menos del 10% de los niños muestra desde fluorosis “muy leve” a otros tipos más severos.

LIMITE: Cuando 10% o más, pero menos del 35% muestra fluorosis “muy leve” o más.

POCA: Cuando 35% o más muestra fluorosis “muy leve” o más, pero menos del 50% son “leves” o más y menos del 35% son “moderadas” o más.

MEDIA: Cuando 50% o más muestra fluorosis “leve” o más, pero menos del 35% son moderadas o más

MARCADA: Cuando 50% o más presenta fluorosis moderada o más, pero menos del 35% son moderadamente severas o más.

MAS O MENOS MARCADA: Cuando 35% o más pero menor del 50% presenta fluorosis moderada o más, pero menos del 35% son moderadamente severas o más.

MUY MARCADA: Cuando 35% o más se clasifican como moderadamente severas o más.

A fin de considerar las diferencias de fluorosis entre los grupos estudiados en una comunidad, se han establecido factores de peso de la severidad clínica (índice de fluorosis dental).

Los pesos arbitrariamente seleccionados son:

TIPOS DE FLUOROSIS	PESO
Normal	0
Dudoso	0.5
Muy Leve	1
Leve	2
Moderada	3
Severa	4

Dean creó un método para determinar el índice de fluorosis dental, el cual consiste en el producto de los pesos de la clasificación de fluorosis por la frecuencia de los mismos. Este resultado se divide entre el número total de los casos.

$$\text{Índice de Fluorosis} = (fw) / N$$

f = Frecuencia

w = Peso de la clasificación de fluorosis de Dean.

N = \sum muestras.

Dean consideró que un índice de fluorosis de 0.6 o más merecía consideración como un problema de salud pública. Esto está asociado a un contenido de fluoruro en el agua de 2.0 ppm.

MONOGRAFÍA

El departamento de Huehuetenango es uno de los más grandes del país, cuenta con una extensión territorial de 7,403 kilómetros cuadrados aproximadamente, en su mayoría es montañoso, con un suelo irregular, con altas cumbres, en la parte norte, tiene llanuras, posee variedad de climas desde templado a caluroso, está situado al occidente en el país con grandes ríos de potencial hidroeléctrico, entre los principales se mencionan el río Selegua, Cuilco, Lacantún, Nentón, Ixcán, San Ramón, Chixoy, Púcal, Serchil. Los dos últimos conforman el Río Negro o Chixoy.

Su cabecera departamental es Huehuetenango, cuenta con 31 municipios dentro de los cuales se encuentra Malacatancito ⁽¹⁰⁾.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Existen evidencias de que en el territorio ocupado actualmente por el municipio de Malacatancito, estuvo habitado por lo menos desde el período protohistórico (entre 1,200 y 1,524 de la era cristiana). Cerca de la cabecera municipal, en la aldea Pueblo Viejo existen restos arqueológicos que pueden corresponder al original asentamiento de Malacatán.

El nombre oficial del lugar, es un diminutivo españolizado de Malacatán, con el que durante mucho tiempo se conoció a esta localidad. Sin embargo, se dispuso cambiarle de nombre para diferenciarlo de Malacatán del departamento de San Marcos. En lengua Náhuatl “Malacatán” significa “junto a las malacates o husos para hilar”, de las voces molinia, torcer, y acatl ⁽¹⁰⁾.

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

Malacatancito, se localiza en el extremo sur del departamento de Huehuetenango, su distancia de la cabecera Departamental es de 17.5 kilómetros y de la ciudad capital 248 kilómetros. Se encuentra a una altitud de 1,709.34 metros sobre el nivel del mar, su latitud Norte es de 15°, 14' 40'' y su longitud oeste es de 91° 29' 56''.

Colinda al norte con el municipio de Santa Bárbara y con la cabecera de Huehuetenango, al sur con Santa Lucía la Reforma y San Bartolo, ambos del departamento de Totonicapán, al oeste con San Carlos Sija de Quetzaltenango, Sipacapa de San Marcos y Santa Bárbara de Huehuetenango ⁽¹⁰⁾.

EXTENSIÓN TERRITORIAL

La extensión territorial es de 268 kilómetros cuadrados, con una topografía quebrada, ondulada y plana; la cual representa el 3.62% del total del Departamento. Con una densidad poblacional de 61 personas por kilómetro cuadrado ⁽¹⁰⁾.

CLIMA

El clima predominante es templado, con una precipitación media anual de 1,074.4 milímetros distribuido en 121 días de lluvia; una temperatura media anual de 20.2 grados centígrados, con temperaturas mínima de 4.67 y máxima de 28.45 grados centígrados, con humedad promedio anual del 70% ⁽¹⁰⁾.

OROGRAFÍA

Según el Instituto Nacional de Bosques -INAB- las condiciones geofísicas corresponden a las tierras metamórficas y tierras altas volcánicas. Se encuentra ubicado en la cadena montañosa de la Sierra de los Cuchumatanes, la cabecera municipal está rodeada por tres cerros que son: Bolsón, Las Codornices y Tujup ⁽¹⁰⁾.

DIVISIÓN POLÍTICA

Malacatancito está formado por un pueblo que es la cabecera Municipal, 15 aldeas, dos parajes, 38 caseríos, con un total de 56 centros poblados al año de 1994. Para el año de 2003 aumentaron tres caseríos, los cuales suman en total 59 centros poblados ⁽¹⁰⁾.

FLORA Y FAUNA

Entre la flora existente se menciona: estrato herbáceo (maíz, frijol, papa, napier, güicoy, ayote, güisquil, zanahoria, tomate, apazote, hierba buena y bledo); estrato arbustivo (escobillo, arrayán, higüerillo e izote); estrato arbóreo (pino de ocote, pino colorado, pino de las cumbres, palo negro, sical, madrón, ciprés común, palo de pito, naranja dulce, limón, anona y aguacate).

La fauna doméstica está formada de las siguientes especies de ganado: mayor (vacuno y caballar), menor (ovino, caprino, porcino); además, se encuentra aviar como gallinas, pavos y pollos, por último se puede mencionar la existencia de perros y gatos ⁽¹⁰⁾.

HIDROGRAFÍA

Los recursos hídricos del municipio de Malacatancito están conformados de la siguiente forma: Río Anonal, El Aguacate, Paniyá, Cácum, El Naranjo, Malacatancito, Púcal, Cajulá, Malá, Cancábal, Mérida, San Ramón, Hondo, Mitzisal, Serchil, Chiquito, La barranca. Talixcoy, Cúcal. La Cal, Pampac, Xemop, CANCELÁ, Xetenám. un Riachuelo: Tuisieteplato intermitente, Los Arroyos: Cúcal, Guácan, Tuizcan, El Rodeo, Las Peñas, Las Espinas, El Zarco, El Mangal, Panimachaj, Piedra Seca, El Platanal, El Durazno, Hiervabuena, Talixcoy, Sequiya. Quebradas: Las Guayabas, Chiquiliabaj, Xetenám. Además tres nacimientos ⁽¹⁰⁾.

GRUPO ÉTNICO

Malacatancito cuenta con un pequeño conjunto de habitantes indígenas que pertenecen a los grupos Quichés y Mam, los primeros casi ya no utilizan el traje típico, a excepción de las familias que se relacionan con personas del departamento de Quiché, y el segundo grupo tampoco lo usa en esta área, y con ello hay pérdida de valores culturales y de identidad de los pueblos mayas, aunque preservan algunas costumbres, especialmente cuando efectúan rituales especiales ⁽¹⁰⁾.

SERVICIO DE AGUA

La municipalidad presta los servicios de desarrollo municipal civil, dentro de los cuales cuenta con servicio de agua potable, del cual el 90% de la población urbana tiene acceso a él y el 10% no lo posee, estos últimos se abastecen por medio de agua de pozo; sin embargo este servicio presenta deficiencias, es racionada de acuerdo a una calendarización que tienen establecida las autoridades del ayuntamiento según la investigación de campo, del 100% de la población rural, el 60% aproximadamente es beneficiado con el servicio de agua entubada y el 40% se provee por medio de pozos, en raros casos de nacimientos, en invierno las personas recolectan el agua de lluvia en cisternas para utilizarla durante el año ⁽¹⁰⁾.

OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar la prevalencia de fluorosis dental en escolares de nivel primario de la cabecera municipal de Malacatancito, Huehuetenango durante el año 2006

Objetivos Específicos

Determinar el grado de severidad de las lesiones de fluorosis dental en los escolares de nivel primario de la cabecera municipal de Malacatancito, Huehuetenango

Establecer la distribución de la fluorosis dental según grupo de edad, género y escolaridad.

VARIABLES

- Fluorosis dental: Alteraciones de los dientes que causan defectos que debilitan la estructura dentinaria y dan a los dientes una apariencia moteada o manchas de color café negrusco con destrucción de la superficie del esmalte ⁽¹⁷⁾.
- Severidad de fluorosis dental: Según el índice que se utiliza en este estudio, se clasifica en normal, dudoso, muy leve, leve, moderado y severo ⁽²⁰⁾.
- Prevalencia: Proporción de personas que sufren una enfermedad con respecto al total de la población en estudio ⁽¹⁵⁾.
- Edad: Tiempo que ha vivido una persona ⁽¹⁵⁾.
- Género: Conjunto de seres que tienen uno o varios caracteres comunes, se define en masculino y femenino ⁽¹⁵⁾.

INDICADORES DE LAS VARIABLES:

- Prevalencia de fluorosis dental: se determinó con el índice de fluorosis de Dean, el cual se clasifica en: Normal, Dudoso, Muy Leve, Leve, Moderado y Severo
- Edad: Rango de 6 a 16 años en niños y adolescentes nacidos, que permanecieron y que vivían en el lugar.
- Género: Se utilizaron niños y adolescentes de ambos sexos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio que se realizó es de tipo descriptivo, el cual consistió en determinar el nivel de fluorosis dental en escolares de nivel primario de la cabecera municipal de Malacatancito, Huehuetenango, durante el año 2006

Se les informó a las autoridades municipales acerca de los objetivos de la investigación y los beneficios del mismo.

Se les solicitó la colaboración a los directores y maestros de la Escuela Municipal Félix Calderón y del Colegio Parroquial Santa Ana de la cabecera municipal de Malacatancito, Huehuetenango para realizar la investigación.

Se le solicitó la autorización de los padres de familia o encargados, por escrito previo a examinar a lo escolares para que colaboraran con la investigación.

1. POBLACIÓN Y MUESTRA

Se tomaron en el estudio todos los niños inscritos de primero a sexto primaria de la Escuela Municipal Félix Calderón y del Colegio Parroquial Santa Ana, durante el año 2006, que nacieron, que hayan vivido y que vivan dentro de la cabecera municipal de Malacatancito, Huehuetenango.

2. CRITERIOS DE SELECCIÓN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN: Niños inscritos de primero a sexto primaria, con consentimiento de los padres de familia o encargados de la Escuela Municipal Félix Calderón y del Colegio Parroquial Santa Ana, únicos centros educativos de la cabecera municipal.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN: Niños que no nacieron, que no hayan vivido, que no vivan dentro de la cabecera municipal y no que quisieron colaborar.

3. PROCEDIMIENTO:

Para determinar el índice de fluorosis dental se le solicitó por escrito a los directores de los dos centros educacionales su colaboración, y se les hizo llegar a los padres de familia o encargados una nota explicándoles el motivo de la investigación y los beneficios de la misma la cual debía de ser firmada para su aprobación. Se examinaron a los escolares por grado, se le preguntó a cada uno el lugar donde vivía, donde nació y donde había vivido, luego ya seleccionados los escolares que fueron 247 se examinó a cada uno, colocando un escritorio en el patio del centro de educación. Para diagnosticar la fluorosis dental se utilizó la versión estética (cara bucal de dientes maxilares de canino a canino) del índice de Dean, que clasifica la intensidad clínica del moteado en seis grados, que van desde la normalidad hasta la forma más severa ⁽¹⁶⁾, así:

NORMAL	0
DUDOSO	0.5
MUY LEVE	1
LEVE	2
MODERADO	3
SEVERO	4

Se examinaron a los escolares, y a cada uno se le llenó una boleta de datos la cual se le colocaba, el grado que cursaba, la edad, el género y la ponderación de fluorosis dental que tenía, según la clasificación del índice de Dean.

Los examinadores utilizaron bata, guantes, mascarilla, lentes y gorro.

Los resultados obtenidos en el estudio se analizaron por medio de tablas.

CALIBRACIÓN DE INVESTIGADORES

Previo a efectuar los exámenes de fluorosis dental, se hicieron ejercicios de calibración junto con el asesor de tesis para tener el mismo criterio. Estas prácticas se basan en la ponderación de lesiones en relación a la severidad de los hallazgos, material fotográfico de fluorosis dental y observación clínica en las escuelas donde se realizó el estudio.

ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN

A los individuos involucrados en la investigación:

- a. Se les envió una nota explicando el motivo de la investigación y sus beneficios a los padres o encargados para que dieran su aprobación.
- b. Se les brindó protección de la privacidad mediante la confidencialidad de la información
- c. Se les indicó que podrían abandonar la investigación en cualquier parte del proceso.
- d. Se les informó sobre descubrimientos, riesgos o beneficios.

RESULTADOS

En el año 2006, se estudiaron 247 niños y adolescentes comprendidos en las edades de 6 a 16 años de las dos establecimientos educativos de la cabecera municipal de Malacatancito, Huehuetenango; se seleccionaron solo a los escolares que nacieron, permanecieron y que vivían en dicha cabecera municipal, de los cuales 130 fueron de sexo femenino y 117 de sexo masculino.

En relación con la distribución de la frecuencia de fluorosis dental en escolares de nivel primario de la cabecera municipal de Malacatancito, Huehuetenango durante el año 2006, se observa que los valores obtenidos revelan un valor de 1.84 con respecto al índice de Dean (ver cuadro No. 1). Relacionándolo con la concentración de flúor en el agua de 4 ppm, se puede decir que es más que un problema de salud pública.

En relación, con la prevalencia de fluorosis dental, se observa que, de los 247 escolares de la muestra, 69 no presentan fluorosis, lo que representa el 27.9%; no se encontró ningún caso dudoso; 21 presentaron fluorosis muy leve que representa el 8.5%; 60 fluorosis leve que representa el 24.3%; 75 fluorosis moderada que representa el 30.4% y 22 fluorosis severa que representa el 8.9%. Se pudo observar que más de la mitad de los escolares poseen una fluorosis leve y moderada, una cuarta parte se observó una fluorosis muy leve y severa.

En relación a la distribución de la fluorosis dental, de acuerdo a la variable edad, se observa que, a los 6 años de edad de lo 7 escolares solo se encontró 1 caso moderado, y los otros 6 no presentaron fluorosis; a la edad de 7 años, de los 51 escolares, 28 no presentaron fluorosis; 1 muy leve; 13 leve; 8 moderada y 1 severo; a la edad de 8 años de los 41 escolares, 10 no presentaron fluorosis, 4 muy leve, 11 leve, 13 moderada y 3 severa, a la edad de 9 años, de los 48 casos, 11 no presentaron fluorosis, 5 muy leve, 14 leve, 13 moderada y 5 severa; a la edad de 10 años de los 38 escolares, 7 no presentaron fluorosis, 5 muy leve, 10 leve, 11 moderada y 5 severa; a la edad de 11 años, de los 31 escolares, 3 no presentaron fluorosis, 4 muy leve, 5 leve, 15 moderada y 4 severa; a la edad de 12 años, de los 19 escolares, 4 no presentaron fluorosis, 2 muy leve, 2 leve, 9 moderada y 2 severa; a la edad de los 13 años, de los 6 escolares, 3 presentaron leve y 3 moderada; a la edad de los 14 años, de los 2 escolares, 1 presentó leve y 1 presentó moderada; a la edad de 15 años, de los 3 escolares, 1 leve, 1 moderada y 1 severa; a la edad de 16 años solo se encontró un caso con severa.

Se observa que en edad temprana la fluorosis dental es menor que en edad más avanzada, ya que las piezas primarias no son tan afectadas como las piezas permanentes.

En relación a la distribución de la fluorosis dental según la variable género se observa que, el género masculino el total fue de 117 escolares, de los cuales 33 no presentaron fluorosis, no se encontró ningún caso dudoso, muy leve 13, leve 28, moderada 32 y severa 11; el total del género femenino fue de 130 escolares, de los cuales 36 no presentaron fluorosis, no se encontró ningún caso dudoso, muy leve 8, leve 32, moderada 43 y severa 11. Se observa que no existe diferencia significativa entre hombres y mujeres afectados por la fluorosis dental.

En relación con la distribución de la fluorosis dental según el grado de escolaridad, se observa que, de los 55 escolares de primer grado, 34 no presentaron fluorosis, 1 muy leve, 12 leve, 7 moderada y 1 severa, de los 46 escolares de segundo grado, 12 no presentaron fluorosis, 3 muy leve, 15 leve, 14 moderada y 2 severa, de los 52 escolares de tercer grado, 13 no presentaron fluorosis, 5 muy leve, 13 leve, 15 moderada y 6 severa, de los 31 escolares de cuarto grado, 6 no presentaron fluorosis, 6 muy leve, 9 leve, 9 moderada y 1 severa, de los 26 escolares de quinto grado, 2 no presentaron fluorosis, 3 muy leve, 4 leve, 13 moderada y 5 severa; de los 37 escolares de sexto grado, 2 no presentaron fluorosis, 4 muy leve, y leve, 17 moderada y 7 severa.

Se puede observar que en grados bajos es donde más escolares no poseen fluorosis dental, en lo demás no existe diferencia significativa.

La mayoría de escolares que no presentó fluorosis dental fue la de edad más baja, esto relacionado a que la mayoría posee dentición primaria y ésta es la menos afectada por la fluorosis dental.

En relación a la severidad observada del esmalte manchado se puede clasificar según el índice de Dean como una **Fluorosis más o menos marcada**.

Dean consideró que un índice de fluorosis sobre 0.6 merecía consideración como un problema de salud pública. Esto está asociado a un contenido de fluoruro en el agua de 2.0 ppm. El resultado hallado con respecto al índice de Dean fue de 1.84, por lo que se debe tomar como un problema de salud pública considerando que la concentración de flúor en el agua es de 4 ppm, el doble de lo que Dean definió como un problema de salud pública.

CUADRO No. 1

DISTRIBUCIÓN DE LA FRECUENCIA DE FLUOROSIS DENTAL DE ACUERDO CON EL ÍNDICE DE DEAN, EN DOS ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS EN MALACATANCITO, HUEHUETENANGO

CLASIFICACIÓN	PESO (w)	FRECUENCIA (f = N)	FREC. X PESO (f x w)
Normal	0	69	0
Dudoso	0.5	0	0
Muy Leve	1	21	21
Leve	2	60	120
Moderada	3	75	225
Severa	4	22	88
		247	454

Fuente: Datos recolectados en trabajo de campo 2006

$$\text{ÍNDICE DE FLUOROSIS} = (fw) / N$$

$$\text{ÍNDICE DE FLUOROSIS} = 454 / 247$$

$$\text{ÍNDICE DE FLUOROSIS} = \mathbf{1.84}$$

CUADRO No. 2

PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL EN DOS ESTABLECIMIENTO EDUCATIVOS EN MALACATANCITO HUEHUETENANGO

PESO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NORMAL (0)	69	27.9%
DUDOSO (0.5)	0	0%
MUY LEVE (1)	21	8.5%
LEVE (2)	60	24.3%
MODERADO (3)	75	30.4%
SEVERA (4)	22	8.9%

Fuente: Datos recolectados en trabajo de campo 2006

CUADRO No. 3

DISTRIBUCIÓN DE LA FLUOROSIS DENTAL DE ACUERDO A LOS GRUPOS DE EDADES ESTUDIADOS, EN DOS ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS EN MALACATANCITO, HUEHUETENANGO

EDAD	NORMAL (0)	DUDOSO (0.5)	MUY LEVE (1)	LEVE (2)	MODERADA (3)	SEVERA (4)	TOTAL
6	6	0	0	0	1	0	7
7	28	0	1	13	8	1	51
8	10	0	4	11	13	3	41
9	11	0	5	14	13	5	48
10	7	0	5	10	11	5	38
11	3	0	4	5	15	4	31
12	4	0	2	2	9	2	19
13	0	0	0	3	3	0	6
14	0	0	0	1	1	0	2
15	0	0	0	1	1	1	3
16	0	0	0	0	0	1	1
TOTAL	69	0	21	60	75	22	247

Fuente: Datos recolectados en trabajo de campo 2006

CUADRO No. 4

DISTRIBUCIÓN DE LA FLUOROSIS DENTAL DE ACUERDO AL GÉNERO EN DOS ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS EN MALACATANCITO HUEHUETENANGO

GENERO	NORMAL (0)	DUDOSO (0.5)	MUY LEVE (1)	LEVE (2)	MODERADA (3)	SEVERA (4)	TOTAL
MASCULINO	33	0	13	28	32	11	117
FEMENINO	36	0	8	32	43	11	130
TOTAL	69	0	21	60	75	22	247

Fuente: Datos recolectados en trabajo de campo 2006

CUADRO No. 5

DISTRIBUCIÓN DE LA FLUOROSIS DENTAL DE ACUERDO AL GRADO DE ESCOLARIDAD EN DOS ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS EN MALACATANCITO, HUEHUETENANGO

ESCOLARIDAD	NORMAL (0)	DUDOSO (0.5)	MUY LEVE (1)	LEVE (2)	MODERADA (3)	SEVERA (4)	TOTAL
PRIMERO	34	0	1	12	7	1	55
SEGUNDO	12	0	3	15	14	2	46
TERCERO	13	0	5	13	15	6	52
CUARTO	6	0	6	9	9	1	31
QUINTO	2	0	2	4	13	5	26
SEXTO	2	0	4	7	17	7	37
TOTAL	69	0	21	60	75	22	247

FUENTE: Datos recolectados en trabajo de campo 2006

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Con base a los resultados encontrados de fluorosis, se puede decir, que en general existe una fluorosis moderada en 30.4% de la muestra; leve con el 24.3%; severa con el 8.9% y muy leve con el 8.5%.

En relación a la severidad observada del esmalte manchado se puede clasificar como una Fluorosis más o menos marcada.

Debido a la gran destrucción dentaria en estos escolares que padecen de fluorosis dental, todos requieren de un rehabilitación oral completa, pero el material humano es muy poco para cubrir esta necesidad, ya que solamente existen dos odontólogos que realizan el tratamiento sin ningún costo y dos estudiantes de la Facultad de Odontología que realizan su programa de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

Al comparar los resultados con estudios previos, en la investigación realizada en la colonia Villa Hermosa la concentración de agua fue la misma, pero la fluorosis fue leve o muy leve. En la comunidad de Agua Salóbrega del Municipio de Sanarate, El Progreso, la concentración de flúor fue de 0.72mg/lit, tanto en adultos como en niños y se encontró una fluorosis muy leve y leve. En el Municipio de San Lucas Tolimán, Sololá la concentración de fluor en el agua fue de 0.76mg/lit, y se encontró una fluorosis leve. En el Municipio de Los Amates, Izabal el flúor en el agua fue de 2.85mg/lit, donde se encontró una fluorosis moderada y severa. En la Aldea Xororagua, de Chiquimula la concentración de flúor en el agua fue de 1.21mg/lit, donde se determinó una fluorosis normal y dudosa. En las fincas bananeras del área de Entre Ríos Izabal, resultó una fluorosis leve. En el Municipio de Huité, Zacapa de determinó fluorosis normal y leve. En Cubulco, Baja Verapaz la concentración de flúor en el agua fue de 1.50mg/lit, donde se encontró una fluorosis leve y muy leve.

En todos los casos, y en el observado en Malacatancito, Huehuetenango, la alta concentración del ión fluor en el agua de consumo puede explicar las manifestaciones clínicas de fluorosis encontradas.

CONCLUSIONES

Con base a los resultados encontrados en este estudio se llega a las siguientes conclusiones:

1. En el departamento de Malacatancito, Huehuetenango existe fluorosis dental de leve a moderada
2. La fluorosis dental según el índice de Dean fue de 1.84, por lo que se considera un problema de salud pública.
3. Se encontró una fluorosis moderada con el 30.4%, leve con el 24.3%, severa con el 8.9% y muy leve con el 8.5% de la muestra.
4. Se encontraron 21 escolares con fluorosis muy leve, 60 leve, 75 moderada y 22 severa.
5. Se encontraron 69 niños sin fluorosis dental.
6. La fluorosis afecta más las piezas permanentes que las piezas primarias.

RECOMENDACIONES

De acuerdo al trabajo realizado y descrito en esta investigación se recomienda:

1. Colocar filtros industriales en el pozo que posee el problema de fluorosis dental.
2. Seguir con los estudios epidemiológicos de fluorosis en Malacatancito, Huehuetenango.
3. Es conveniente realizar estudios epidemiológicos de fluorosis dental en las poblaciones donde la concentración de flúor puede considerarse como óptima.
4. Que las autoridades tomen medidas con respecto a la concentración de flúor en el agua de Malacatancito, Huehuetenango, para ayudar a que generaciones futuras no sean afectadas por ello.
5. Realizar análisis de fluor en la orina a los habitantes de la cabecera municipal de Malacatancito, Huehuetenango para cuantificar el nivel de flúor que poseen los habitantes.
6. Explicarle a la población que utilicen solo el agua para bañarse, lavarse y lavar y no para consumo ya que el problema ahora solo es estético pero en un futuro no muy lejano el problema será con su esqueleto.
7. Para el consumo de agua, que utilicen agua embotellada o de otras fuentes con dosis óptimas del ión flúor o sin él.
8. Proporcionar tratamientos dentales a las personas que poseen fluorosis dental.
9. Considerar los resultados de ésta y otras investigaciones sobre el tema, con el fin de tomar las mejores decisiones en la implementación de programas de fluoración sistémica a nivel nacional.

BIBLIOGRAFÍA

1. Adler, P. et al. (1972). **Fluoruros y salud**. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. 379p.
2. Cabrera, M. y Veliz López, B. R. A. (2004). **Informe sobre fluorosis dental en niños y jóvenes de Malacatancito, Huehuetenango, Guatemala, C. A.** Guatemala: Colegio Mixto Parroquial Santa Ana. 20p.
3. Carias Galán, V. (1985). **Concentración de fluoruros en el agua de consumo y su relación con caries dental en una muestra de escolares en la comunidad de Agua Salobrega, Municipio de Sanarte.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. 127p.
4. Del Busto De León, A. L. (2004). **Concentración de Fluoruro en el agua de consumo y su relación con caries y fluorosis dental en una muestra de niños y adolescentes en la colonia Villa Hermosa, en Jutiapa.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. 80p.
5. Escobar Mancini, R. E. (1987). **Fluorosis dental en niños de 7 a 16 años de edad en el municipio de Huité, departamento de Zacapa.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. 97p.
6. Flores Carias, D. S. (1996). **Prevalencia de fluorosis dental en escolares de nivel primario de las fincas bananeras de área de Entre Ríos, Izabal.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. 50p.
7. García G., C. R. (1984). **Determinación de la frecuencia con que se presenta una mancha blanquecina en la superficie de las piezas dentarias y su posible diagnóstico en escolares del municipio de Estanzuela, Departamento de Zacapa.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. 76p.



8. **González Ávila, M. et al. (1988). Fluorosis en Guatemala: epidemiología y caracterización.** USAC, Revista de la Universidad de San Carlos. no. 3: 42-57.
9. **González Dubón, M. (1992). Relación de la concentración del ión flúor con fluorosis y caries dental, en una muestra de veinte familias que consumen agua de pozos en Cubulco Baja Verapaz.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. 99p
10. **Hernández Juárez, H. et al. (2004). Diagnostico socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión.** Tesis (Lic. en Economía). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Economía. 421p
11. **Higueros García, Y. D. (1996). Concentración y excreción de fluoruro en la orina de la mujeres embarazadas que son atendidas por el ministerio de salud publica, IGSS y APROFAM en la región de salud de sur oriental que comprende los departamento de Jutiapa, Jalapa y Santa Rosa en el año 1995.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. 96p.
12. **López Moran, M. E. (1987). Prevalencia de caries y fluorosis dental en una muestra de estudiantes de 13 a 20 años del instituto José Milla y Vidaurre del municipio de los Amates, departamento de Izabal.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. 90p.
13. **López Pozuelos, R. (1985). Determinación del contenido de fluor en el agua de consumo distribuida por las siete plantas de procesamiento, trece pozos y veinte zonas capitalinas de la empresa municipal de agua "EMPAGUA" y de la empresa privada de agua "Mariscal" en la ciudad de Guatemala.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. 88p.
14. **Mejía Galdamez, M. (1986). Prevalencia de fluorosis dental en el municipio de los Amates, Izabal.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. 51p.



15. Moliner, M. (1999). **Diccionario de uso del español**. 2 ed. Madrid: Gredos. Vol. 1-2, pp. 1053, 1386, 770.
16. Orellana Vernon, J. A. (1986). **Determinación de la concentración natural de Fluoruros en el agua de consumo del departamento de Jutiapa**. Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. 92p.
17. Popol Oliva, A. (2005). **Mecanismos de los fluoruros**. Guatemala: Área de Diagnóstico, Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos. 24p
18. _____ (2005). **Métodos de entrega de los fluoruros, fluoruros sistémicos**. Guatemala: Área de Diagnóstico, Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos. 22p
19. Quiñones, A. E. (1985). **Determinación de la concentración de fluoruro en el agua de consumo humano en el departamento de Izabal**. Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. 95p.
20. Sánchez Rodas, E. et al. (1999-2002). **Estudio epidemiológico de caries dental y fluorosis**. Guatemala: Comisión Nacional de Salud. 80p.
21. Velarde Chacón, A. E. (1988). **Prevalencia de fluorosis dental en una muestra de escolares y determinación de la concentración de flúor en el agua de consumo en la aldea Xororagua, municipio de Chiquimula, Chiquimula**. Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. 54p.
22. Villagrán Rancel, S. N. (1991). **Concentración de fluoruros en el agua de consumo y su relación con fluorosis dental en el municipio de San Lucas Tolimán, Sololá**. Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. 55p.
23. Zamboni Chang, M. A. (1988). **Concentración de fluoruros en el agua de consumo y su relación con caries dental en una muestra de adultos de la comunidad de Agua Salobrega, municipio de Sanarate**. Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. 125p.



El Contenido de esta Tesis es única y exclusiva
Responsabilidad del autor

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Marco Vinicio Montoya Imeri', written over a horizontal line.

Marco Vinicio Montoya Imeri



Marco Vinicio Montoya Imeri
Sustentante



Dr. Edgar Abelardo Sánchez Rodas
Asesor



Dr. Víctor Hugo Lima Sagastume
Revisor Comisión de Tesis



Arq. Sandra Haydee Rivera Bustamante
Revisora Comisión de Tesis



VoBo.
Imprimase



Dra. Cándida Luz Franco Lemus
Secretaria Académica
Facultad de Odontología

