

01484  
3

Universidad Nacional Autónoma de México



FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
E INVESTIGACION

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR EN  
ODONTOLOGIA  
PRESENTADA POR LA ALUMNA

M. en C. NELLY MOLINA FRECHERO

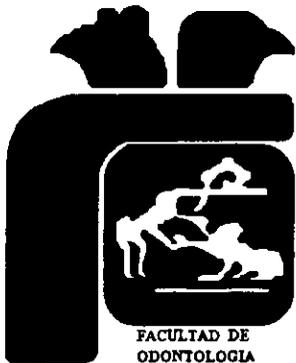
PREVALENCIA Y SEVERIDAD  
DE FLUOROSIS DENTAL  
EN  
ESCOLARES MEXICANOS Y  
URUGUAYOS

296305

TUTOR:  
Dr. JUAN CARLOS HERNANDEZ GUERRERO

ASESOR:  
Dr. IGNACIO MENDEZ RAMIREZ

2001



FACULTAD DE  
ODONTOLOGIA



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**



**PREVALENCIA Y SEVERIDAD DE FLUOROSIS DENTAL  
EN  
ESCOLARES MEXICANOS Y URUGUAYOS**



TESISTA: M en C. Nelly Maria Molina Frechero.

TUTOR Y DIRECTOR: DR. Juan Carlos Hernández Guerrero

ASESOR DE ESTADÍSTICA: Dr. Ignacio Méndez Ramírez

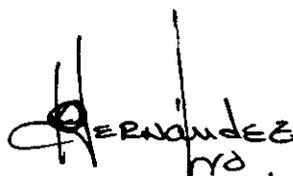
Forma parte del Proyecto de CONACyT 27615/M



**PREVALENCIA Y SEVERIDAD DE FLUOROSIS DENTAL EN  
ESCOLARES MEXICANOS Y URUGUAYOS**

**APROBADO POR**

**Dr. Juan Carlos Hernández Guerrero**  
**Director de la Tesis**



Hernández  
Guerrero

**Dr. Ignacio Méndez Ramírez**  
**Asesor**



## **RECONOCIMIENTOS**

**A la Universidad Nacional Autónoma de México, a los directivos de la Facultad de Odontología y de la Unidad de Postgrado e Investigación para llevar a término este trabajo.**

**Al Dr. Juan Carlos Hernández Guerrero, por su dirección, tutoría, apoyo y amistad.**

**Al Dr. Ignacio Méndez Ramírez, un gran Maestro, con profesionalismo, dedicación, amor a la enseñanza y educación.**

**A los doctores Armando Báez Pedrajo, Manuel Saavedra García, María Maricela Garcés Ortiz, Fernando Ángeles Medina, Santa Ponce Bravo, en agradecimiento por sus consejos y aportaciones al trabajo de tesis doctoral.**



**A Roberto y Ronell**

**Con amor**



<b>INDICE</b>	<b>Página:</b>
<b>RESUMEN</b>	1
<b>SUMMARY</b>	2
<b>1. INTRODUCCION</b>	3
<b>2. ANTECEDENTES</b>	4
2.1 GEOQUIMICA DEL FLUOR	4
2.2 FUENTES DE CONSUMO DE FLUORUROS	5
2.2.1 CONSUMO DE FLUORUROS A TRAVES ALIMENTOS SOLIDOS	5
2.2.2 CONSUMO DE FLUORUROS A TRAVES DE LAS BEBIDAS	5-8
2.2.3 CONSUMO DE FLUOR A TRAVES DE DENTRIFICOS	8
2.3 FLUOROSIS DENTAL	9
2.3.1 DEFINICION	9
2.3.2 SINONIMIA	10
2.3.3 ETIOLOGIA	10
2.3.4 PERIODO DE RIESGO PARA EL DESARROLLO DE LA FLUOROSIS DENTAL	10
2.3.5 FACTORES QUE AFECTAN LA PREVALENCIA Y SEVERIDAD DE LA FLUOROSIS DENTAL	11
2.4 EL METABOLISMO DEL FLUOR POR EL CUERPO	11
2.5 FLUOR EN EL AGUA DE BEBER	12
2.6 TEMPERATURA	12
2.7 PRACTICAS DIETETICAS	13
2.8 DIAGNOSTICOS DIFERENCIALES DE LA FLUOROSIS DENTAL	13
2.9 EPIDEMIOLOGIA DE LA FLUOROSIS DENTAL	16-19
2.10 TENDENCIAS ACTUALES	19



<b>3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	20
<b>4. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO</b>	21
<b>5. OBJETIVOS</b>	22
5.1 OBJETIVO GENERAL	
5.2 OBJETIVOS GENERALES	
<b>6. METODOLOGÍA</b>	23
6.1 UNIVERSODE LA MUESTRA	23
6.11 SELECCION DE LA POBLACION DE ESTUDIO	23
6.2 CRITERIOS DE INCLUSION	24
6.3 CRITERIOS DE EXCLUSION	25
6.4 DEFINICION DE VARIABLES	25
6.5 METODO DE RECOLECCION DE DATOS	25
6.6 MATERIALES Y EQUIPO A EMPLEAR	26
6.7 METODOS DE REGISTRO Y PROCESAMIENTO	26



7. <i>RESULTADOS Y ANALISIS ESTADISTICOS</i>	27-40
8. <i>DISCUSION</i>	41-44
9. <i>CONCLUSIONES</i>	47
10. <i>PERSPECTIVAS PARA INVESTIGACIONES FUTURAS</i>	48
11. <i>APORTACIONES</i>	48
12. <i>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</i>	49-53
13. <i>ANEXOS</i>	54
ANEXO 1	
<i>CUESTIONARIO</i>	55
ANEXO 2	55
<i>CRITERIOS PARA LA DETERMINACION DE LOS INDICES</i>	
<i>INDICE DE DEAN (THE DEAN INDEX)</i>	56
<i>INDICE COMUNITARIO DE FLUOROSIS DENTAL ICF</i>	59
<i>SIGNIFICANCIA DE SALUD PUBLICA DEL ICF</i>	61



ANEXO 3	62-65
<i>INDICES DE CARIES DENTAL</i>	62
<i>INDICE DE DIENTES CARIADOS, PERDIDOS Y OBTURADOS POR SUPERFICIE CPOS</i>	64
ANEXO 4	66-67
<i>TERMINOLOGÍA</i>	
ANEXO 5	68-108
<i>ESTADISTICA</i>	
MAPAS DE MÉXICO Y URUGUAY	109



<b>INDICE DE TABLAS.</b>		<b>Página:</b>
<b>TABLA 1.-</b>	Concentración de flúor en agua y mg de flúor consumidos al día a través del agua.	7
<b>TABLA 2.-</b>	Severidad de Fluorosis Dental en escolares de Hidalgo de acuerdo con los criterios del Índice de Dean Modificado en relación a los grupos de edad en número.	29
<b>TABLA 3.-</b>	Severidad de Fluorosis Dental en escolares de Hidalgo de acuerdo con los criterios del Índice de Dean Modificado en relación a los grupos de edad en porcentaje.	29
<b>TABLA 4.-</b>	Fluorosis Dental en escolares de Fraile Muerto, Cerro Largo, Uruguay; utilizando el Índice de Dean Modificado en número.	30
<b>TABLA 5.-</b>	Fluorosis Dental en escolares de Fraile Muerto, Cerro Largo, Uruguay; utilizando el Índice de Dean Modificado en porcentaje.	31
<b>TABLA 6.-</b>	Índice CPOS y sus componentes en escolares de Tezontepec de Aldama, Hidalgo, México por grupo de edad.	36
<b>TABLA 7.-</b>	Índice CPOS y sus componentes en escolares de Fraile Muerto, Cerro Largo, Uruguay, por grupos de edad.	38
<b>TABLA 8.-</b>	Índice CPOS en escolares de Tezontepec de Aldama, Hidalgo, México y Fraile Muerto, Cerro Largo, Uruguay, por grupos de edad.	39



<i>INDICE DE GRAFICAS.</i>		<i><u>Página:</u></i>
<i>GRAFICA 1.-</i>	Fluorosis Dental en Escolares de Tezontepec de Aldama, Hidalgo, México.	28
<i>GRAFICA 2.-</i>	Fluorosis Dental en Escolares de Fraile Muerto, Cerro Largo, Uruguay.	30
<i>GRAFICA 3.-</i>	Fluorosis dental en escolares de Tezontepec de Aldama, Hidalgo, México por grupos de edad. (Índice de Dean Modificado)	32
<i>GRAFICA 4.-</i>	Índice Comunitario de Fluorosis Dental. (ICF) en escolares de Tezontepec de Aldama, Hidalgo, México.	33
<i>GRAFICA 5.-</i>	Fluorosis dental en escolares de Fraile Muerto, Cerro Largo, Uruguay por grupos de edad. (Índice Comunitario de Fluorosis Dental).	34
<i>GRAFICA 6.-</i>	Índice Comunitario de Fluorosis Dental (ICF) en Fraile Muerto, Cerro Largo, Uruguay.	34
<i>GRAFICA 7.-</i>	Fluorosis dental en escolares de Hidalgo, México y Cerro Largo, Uruguay por grupos de edad.	35
<i>GRAFICA 8.-</i>	Caries dental por superficie en escolares de Tezontepec de Aldama, Hidalgo, México.	37
<i>GRAFICA 9.-</i>	Caries dental por superficie en escolares de Fraile Muerto, Cerro Largo, Uruguay.	38
<i>GRAFICA 10.-</i>	Caries dental por superficie en escolares de Hidalgo y Cerro Largo por grupos de edad.	39



**RESUMEN**

El objetivo del presente estudio fue comparar la prevalencia y severidad de la fluorosis dental en escolares mexicanos y uruguayos. La altitud de las zonas fue de 2326m sobre el nivel del mar en Tezontepec de Aldama, Hidalgo, México y de 330m en Fraile Muerto, Cerro Largo, Uruguay.

Fueron evaluados 299 niños entre 6 y 11 años de edad que residían desde el nacimiento en las zonas de estudio. La concentración de flúor en agua fue de 0.67ppm en Tezontepec de Aldama y de 1.2 ppm en Fraile Muerto.

La severidad de fluorosis dental fue determinada con el índice de Dean (ID) y con el índice de caries dental por superficie de acuerdo a los criterios de la OMS.

Los resultados mostraron mayor prevalencia de fluorosis dental en México comparada con Uruguay (73.47% vs. 56.73%)  $p < 0.0532$ . Con el Índice Comunitario de Fluorosis Dental (ICF) los resultados fueron de 0.80 a la edad de 6 a 7 años, 0.83 a la edad de 8 a 9 años y 2.01 a la edad de 10 y 11 años en México comparado a 0.51, 1.03 y 1.44 respectivamente en Uruguay.

En los grupos de edad equivalentes en relación con la caries dental para México fue CPOS de 1 a la edad de 6 a 7 años, de 1.26 a los 8 a 9 años y de 1.85 a la edad de 10 y 11 años mientras que en Uruguay fue de 1.3 a los 6 y 7 años, de 3.21 a los 8 y 9 años y de 3.4 a los 10 y 11 años.

Usando el análisis de varianza (SAS-JMP), entre la fluorosis dental y las zonas de estudio se encontró diferencias significativa, así como entre la caries dental y las regiones  $p < 0.05$

La altura de las zonas fue considerada como un factor importante en la prevalencia y severidad de la fluorosis dental.

Palabras claves: fluorosis dental, severidad de fluorosis, flúor, altitud.



**SUMMARY**

The aim of the present study was to compare the prevalence and severity of dental fluorosis in mexican and uruguaian schoolchildren. The altitude of the two communities was of 2326m above sea level in Tezontepec of Aldama, Hidalgo, México and 330 in Fraile Muerto, Cerro Largo, Uruguay.

A total of 299 schoolchildren were evaluating of 6-11 year olds residing from birth in the areas of study. The concentration of fluoride in water was 0.67ppm in Hidalgo, Mexico and 1.2ppm in Cerro Largo, Uruguay.

Severity of dental fluorosis was determining by Dean's Index and Community Dental Index and caries by the WHO Survey Method.

The results showed a higher prevalence of dental fluorosis in México compared to Uruguay (73.47% vs 56.73%)  $p < 0.053$ . The community index of dental fluorosis FCI was 0.8 for 6-7 years olds, 0.83 for 8-9 year olds and 2.01 for 10-11 year olds in Mexico compared to 0.51, 1.03 and 1.44 respectively in Uruguay. The equivalent age group figures for dental caries were Mexico DMFS 1, 1.26 and 1.85 and Uruguay of 1.3, 3.21 and 3.37.

Using analysis of variance (SAS-JMP) between dental fluorosis and regions showed that they are significantly different and dental caries and regions  $p < 0.05$ .

The altitude and the regions may also therefore be important factors to consider in the prevalence and severity of the dental fluorosis.

Key words: dental fluorosis, severity of fluorosis, fluoride, altitude.



## 1. INTRODUCCIÓN

La fluorosis dental es un trastorno que se presenta durante la formación dentaria, cuando se consumen dosis excesivas de flúor. Clínicamente la fluorosis se manifiesta por zonas de hipocalcificación que en las graduaciones leves se manifiesta en zonas aisladas que pueden converger formando lagunas y en los grados más severos de fluorosis puede existir además de hipocalcificación en toda la superficie del esmalte zonas de hipoplasia que se manifiestan como pérdida de la superficie dentaria, formándose lagunas o fosetas en el esmalte, y pueden presentarse alteraciones en la forma de los órganos dentarios, en grados moderados la fluorosis se caracteriza por puntilleo del esmalte y cambios discrómicos en la superficie dentaria que van de tonos amarillentos a café obscuro.<sup>1</sup>

La concentración de flúor en agua es uno de los factores más importantes para determinar la cantidad de este halógeno que es ingerida. Estudios epidemiológicos indican <sup>2</sup> que aún con concentraciones similares de flúor en el agua de consumo, el grado de fluorosis dental puede variar considerablemente. En nuestro país existen pocos estudios publicados sobre fluorosis dental. Un estudio realizado en el sur del estado de Hidalgo<sup>3</sup> mostró niveles de fluorosis superiores a los encontrados en comunidades de países desarrollados, donde existen concentraciones similares de flúor en agua.<sup>4</sup>

Es especialmente relevante conocer las características de la fluorosis dental debido al incremento en los últimos años de numerosos productos con contenido de flúor y que se ha implementado el programa nacional de fluoración de la sal<sup>5</sup>, lo que trae consigo un aumento en la disponibilidad de fluoruros. El presente trabajo busca conocer la prevalencia, severidad y distribución de las alteraciones producidas por la fluorosis dental, así como los diversos factores que influyen en la severidad de este padecimiento en escolares de 6 a 11 años de edad de Tezontepec de Aldama, estado de Hidalgo, México y en escolares de la misma edad de Fraile Muerto departamento de Cerro Largo, Uruguay.



## 2. ANTECEDENTES

### 2.1 GEOQUÍMICA DEL FLÚOR

El flúor es un elemento químico que pertenece a la familia de los halógenos y generalmente se encuentra como un compuesto binario debido a su alta electronegatividad es muy difícil encontrarlo en forma libre en la naturaleza. Los seres humanos están expuestos a diferentes niveles de consumo de flúor a través de productos alimenticios, farmacéuticos, industriales y en las aguas, entre otras fuentes. La molécula diatómica de F es el agente oxidante más fuerte de todos los elementos en su estado normal. El mineral de fluoruro más común es el espato de flúor que contiene fluorita o fluoruro de calcio. Es el 17° elemento más abundante de la naturaleza terrestre, representa aproximadamente el 0.03% de la corteza terrestre. Debido a la presencia tan amplia del flúor en la corteza terrestre todas las aguas contendrán flúor en diferentes concentraciones. La mayor parte del agua que utiliza el hombre forma parte del ciclo hidrológico donde el mar juega un papel preponderante.<sup>6</sup>

Según la Organización Mundial de la Salud el agua de mar contiene 0.8 a 1.4 ppm de flúor, el flúor contenido en el agua de los ríos, lagos y pozos artesianos generalmente está en el rango de 0.1 a 0.5 ppm, no obstante concentraciones tan altas como 95 ppm han sido detectadas en Tanganica.<sup>6</sup>

Los fluoruros también se encuentran ampliamente distribuidos en la atmósfera. Se originan de polvo de compuestos sólidos fluorados, de desperdicios gaseosos industriales, y también de gases emitidos por zonas con actividad volcánica.<sup>9</sup>

En concentraciones de 1 ppm (1 mg/l) o en cantidades mayores el flúor aparece como un elemento incoloro, al tomar un electrón la nueva combinación de elementos se denominará fluoruro.<sup>7</sup>



Los fluoruros agregados al agua potable son básicamente sustancias naturales a las que se les ha sometido a un proceso de purificación, en el líquido el fluoruro puede encontrarse en forma ionizada.<sup>7</sup>

## **2.2 FUENTES DE CONSUMO DE FLUORUROS**

Con la presencia universal de flúor en el agua, tierra y en la atmósfera, es lógico que los seres humanos estén expuestos a diferentes niveles de consumo de flúor a través de productos alimenticios, farmacéuticos, industriales, en las aguas y en los últimos años con la sal que está incorporado en diferentes zonas del país.

### **2.2.1 Consumo de fluoruros a través de alimentos sólidos**

Basándose en el extenso trabajo realizado por McClure se sabe que los alimentos sólidos tienen cantidades muy pequeñas de flúor, de tal forma que su aporte a la cantidad total de flúor ingerido es bajo. De acuerdo a la información del este autor el contenido de flúor de los alimentos analizados en seco oscila entre 0.1-1.0 mg/kg y por lo tanto puede contribuir al consumo diario de flúor en 0.27 mg al día.<sup>8</sup>

### **2.2.2 Consumo de fluoruros a través de las bebidas**

La principal fuente de flúor en la dieta esta dada a través del agua. El aporte de flúor a través del agua depende principalmente de los siguientes factores:<sup>9</sup>

- 1.- Concentración de flúor en la fuente de abastecimiento de agua.
- 2.- La edad del sujeto.



- 3.- Las condiciones climáticas .
- 4.- Los hábitos alimenticios.

El consumo de líquidos aumenta con la edad, en especial desde el nacimiento hasta los doce años de edad. No obstante, se ha demostrado que durante ese período el agua de bebida puede representar como máximo un 50% de la ingestión total de líquidos. Dentro de una población dada, el factor más importante para determinar el volumen de agua consumido es la temperatura diaria máxima reinante en la zona correspondiente. En general puede existir una relación directa entre ese volumen y la cercanía al Ecuador. El consumo de agua también depende de las costumbres alimenticias y las condiciones socio-económicas que afectan la disponibilidad del líquido.<sup>10</sup>

La leche materna tiene un contenido bajo de fluoruros, inferior a 0.02 mg/L sin que parezca existir variación alguna a lo largo del día. La diferencia es escasa o nula entre el nivel de fluoruros presentes en la leche de las madres que viven en la zona cuya agua contiene 0.1 mg de flúor por litro y de las madres residentes en zonas con una concentración diez veces superior. La concentración de fluoruros en la leche de vaca va de 0.02 a 0.05 mg/L.<sup>10</sup>

Las hojas de té son ricas en fluoruro (hasta 400mg/Kg de peso en seco) pero en la infusión de té propiamente dicha solo hay una concentración de 0.5 a 1.5 mg/L. La cantidad presente en una taza de té, sin embargo dependerá no solo del tamaño de la taza sino también del tipo de té y de la cantidad empleada, de la duración de la infusión, de si es una dilución de otra infusión anterior o de si se hizo con agua fluorada, entre otros factores. Según un estudio realizado por Duckworth y Duckworth la ingestión de fluoruro por los bebedores de té de todas las edades varia entre 0.04 a 2.7 mg al día. El flúor se desprende con rapidez de las hojas de té y alcanza su concentración máxima al cabo de uno a ocho minutos de infusión. Con diversas marcas de té, el margen de variación del contenido de fluoruro de las infusiones oscila del simple al cuádruple.<sup>11</sup>

La concentración de fluoruro de las bebidas no alcohólicas y el agua mineral es el mismo que el del agua con la que se han elaborado. El de la cerveza suele ser bajo entre 0.3 y 0.8 mg/L a diferencia del vino que puede alcanzar niveles de 6 a 8 mg/L.<sup>11</sup>



El flúor, en forma iónica o en sales se presenta por doquier en la naturaleza y en todos los tejidos vivos. La academia de ciencias de los Estados Unidos recomienda para los adultos un consumo en el rango de 1.5 a 4 mg de flúor al día. El consumo diario promedio de flúor a través de alimentos sólidos como ya se menciono anteriormente es alrededor de 0.3 a 0.5mg<sup>10</sup>. El consumo a través del agua varía ampliamente en cuanto varía la concentración de dicha sustancia en las diferentes fuentes de abastecimiento de agua, en general el rango oscila entre 0.1 y 0.8 mg de flúor. Para calcular dicha cifra se consideró que el consumo promedio de agua al día varia entre 0.5 y 2 litros. La tabla 2 muestra la relación entre la concentración de flúor en el agua y la concentración de flúor consumida.<sup>10</sup>

<b>Rango</b>	<b><i>Nivel de F en el agua mg/L</i></b>	<b><i>Consumo diario mg/día</i></b>
Bajo	0.001 a 0.5	0.05 a 1.0
Optimo	0.5 a 2.0	0.25 a 4.0
Alto	2.0 a 4.0	1.0 a 8.0
Muy alto	4.0 a 20.0	2.5 a 20.0

**Tabla 1.** Concentración de flúor en agua y mg de flúor consumidos al día a través del agua.

Del flúor ingerido cerca del 5 al 10% es excretado por heces, lo que significa que su biodisponibilidad es del 90 al 95%, cuando el flúor proviene de alimentos la biodisponibilidad del mismo suele ser más baja dependiendo de los componentes de la sustancia ingerida. A partir del estómago y parte alta del intestino delgado el flúor pasa al torrente sanguíneo, en el plasma, el líquido extracelular, y en los tejidos blandos la concentración de flúor es sumamente baja.

Después de la ingestión del flúor la concentración de esta sustancia en sangre sube en pocas horas. Este elemento es removido de la sangre a través de la filtración glomerular, gran parte del mismo pasa a ser almacenado a los huesos y dientes. En el hombre adulto por lo general se excreta alrededor del 60% del flúor ingerido. No es posible proporcionar una cifra exacta de excreción debido a la variación que se presenta relacionada con diferentes factores involucrados con los hábitos dietéticos del individuo. Por ejemplo, en una persona joven en la que aun se presenta crecimiento del esqueleto el nivel de adamantina causada por excreción de flúor será un tanto menor, y por otro lado en una persona que presente la ingestión alta de fluoruros incluye los primeros dos o tres años de vida del niño.

### 2.2.3 Consumo de flúor a través de dentífricos

La mayor parte de los dentífricos fluorados contienen 1000 ppm de flúor, pero existen en el mercado internacional algunos productos con mayores concentraciones como 1450 ppm F e incluso 2000 ppm F.<sup>12</sup>

El uso de pastas y enjuagues que contienen fluoruros se ha incrementado en forma considerable, en años recientes, en nuestro país. El cepillado dental con este tipo de productos se realiza en niños aún en edad preescolar. Se ha mostrado en niños menores de tres años no son capaces de enjuagarse en forma eficiente y muchos ingieren parte de la pasta dental y la mayor parte del flúor así ingerido sé absorbe<sup>6</sup>. Es importante considerar que la cantidad de dentífrico utilizado por cada individuo varía en forma amplia por lo que la cantidad de flúor ingerido por este vehículo también varía en forma sustancial. Los promedios obtenidos por Barthart<sup>13</sup> sugieren cifras que oscilan entre 0.3 y 0.4 g de dentífrico ingerido por cada vez que se efectúa el cepillado dental en niños.

En base a lo antes expuesto, el consumo diario de flúor obtenido a través de la pasta dental puede exceder frecuentemente los 0.5 mg.



En general, el problema de un deficiente enjuague por parte de los niños pequeños se reduce en forma importante alrededor de la edad escolar donde el niño tiene un mejor desarrollo y dominio de sus acciones.<sup>14</sup>

## **2.3 FLUOROSIS DENTAL**

### **2.3.1 Definición**

La fluorosis dental es un trastorno específico que se presenta durante el período de formación de los órganos dentarios, como respuesta a un consumo excesivo de flúor. Las manifestaciones clínicas de esta forma de toxicidad crónica debida a este halógeno, dependen de la cantidad ingerida, duración de la exposición a dicho elemento y edad en el que el individuo lo ha consumido.<sup>10</sup>

Clínicamente, la fluorosis dental se caracteriza por "manchas" blancas opacas en el esmalte que pueden convertirse en estrías, motas o fositas. Las áreas opacas y porosas pueden pigmentarse en tonos que van del amarillo al café oscuro. Los dientes afectados pueden mostrar una acentuación de la periquimata en los casos más severos, se presentan múltiples fositas y áreas en donde falta tejido adamantino. El órgano dentario puede exhibir alteraciones en su forma debido a esta falla en el esmalte y dentina.<sup>15</sup>



### 2.3.2. Sinonimia

"Dent di chiaie" descrita a principios de siglo por Stefano Chiaie.

"Esmalte moteado" descrito por Black y McKay en 1916.

### 2.3.3 Etiología

Actualmente se sabe que la ingesta de agua con flúor en altas concentraciones durante la formación de la dentición puede dar como resultado un esmalte moteado, la severidad del moteado se incrementa cuando los niveles de concentración de flúor en agua aumenta, así como otros factores pueden estar determinando una ingesta mayor de flúor a la recomendada que oscila entre 0.7 a 1.2, dependiendo del clima, la altura, la dieta, etc.

### 2.3.4 Periodo de Riesgo para el Desarrollo de la Fluorosis Dental

Antes de discutir los beneficios relativos del flúor, debemos entender porque un individuo puede estar en riesgo de desarrollar fluorosis dental, y en que grado puede esto ocurrir. El resultado a una exposición larga de dosis pequeñas de flúor durante el período de la formación del diente puede resultar de gran beneficio. Este período cubre desde el nacimiento hasta que el último diente erupciona (un período de más o menos de 20 años). Por muchos años se ha creído que solo durante ciertas etapas de la formación del diente puede el flúor ejercer su acción absorbiendo minerales de los fluidos que rodean el tejido.

Más o menos del 30 al 40% de la absorción mineral de la mitad exterior del esmalte ocurre durante esta fase (conocido como la fase de formación post secretoria del esmalte). Esta fase de formación del esmalte dura muchos años.<sup>16</sup>



### 2.3.5 Factores que afectan la Prevalencia y Severidad de la Fluorosis Dental

Se ha identificado una variedad de factores que se cree alteran el grado de fluorosis dental y como los órganos dentarios responden a los efectos tóxicos del flúor en tejidos mineralizados, algunas de las afecciones de la susceptibilidad en individuos de la misma población se pueden explicar por variaciones biológicas entre individuos. Todos los otros factores siguen siendo iguales, hay una relación directa entre un aumento en la cantidad de flúor por un individuo y la severidad subsecuente de la fluorosis dental.

### 2.4 EL METABOLISMO DEL FLÚOR POR EL CUERPO

Para entender como los diferentes factores puedan influir en el grado de susceptibilidad de un individuo, necesitamos apreciar los principales aspectos de la forma y como el cuerpo humano absorbe el flúor, una vez ingerido. En principio se deben considerar cuatro componentes a discutir como el cuerpo maneje el flúor: ingestión, absorción, distribución y retención del flúor dentro del cuerpo, y finalmente su eliminación. Cada uno de los cuatro componentes, puede ser afectado de una manera que puede afectar el resultado final.

Una vez que se ingiere el flúor su absorción ocurre en el estómago. La cantidad y componentes de la comida en el estómago a la hora de ingerir el flúor determinará la cantidad y ritmo de absorción, es decir, que tales factores determinarán en que grado estará el flúor biodisponible. Si el estómago esta lleno con comida en las cuales el flúor se une o está unido al alimento, entonces, parte del flúor será excretado en heces y no será absorbido. Cuando el flúor se absorbe en el estómago vacío, generalmente habrá una absorción completa. Una vez absorbido el flúor se distribuye por todo el cuerpo. Parte de él es retenido por los tejidos mineralizantes del cuerpo, predominantemente en el esqueleto. Excepto por el flúor retenido en el esqueleto, el resto es principalmente eliminado por la orina. Existen otros factores de eliminación del flúor por la orina y puede depender del pH de la orina.



## 2.5 FLÚOR EN EL AGUA DE BEBER

La fuente predominante de flúor para los humanos es el agua. El flúor puede estar presente ya sea naturalmente o como resultado de la fluoración del agua. Aunque usualmente hay una relación directa entre concentraciones de flúor en agua y el grado de fluorosis, se deberá notar que aún fluctuaciones diminutas de concentración de flúor en el agua puede afectar el grado eventual de fluorosis dental. Variaciones entre 0.8 y 1.0 ppm, variación común en aguas artificialmente fluoradas, puede ser suficiente para que se reflejen en el grado de severidad de cambios en el esmalte a lo largo de la superficie del diente.<sup>10</sup>

Los estudios de las concentraciones del flúor del agua de beber conducidas en varias partes del mundo han demostrado recientemente que puede haber variaciones marcadas de las concentraciones de flúor en los tejidos, aún en períodos cortos, se encontró que fue el caso de áreas de países industrializados que recibían agua artificialmente fluorada. Debido a esto, recomendaríamos que se tomen una serie de medidas en cuenta como mínimo por un período de un año, para calcular la exposición al flúor de una población.<sup>10</sup>

## 2.6 TEMPERATURA

Aunque hemos recalcado una relación directa entre la concentración incrementada de flúor en el agua y el grado de severidad de fluorosis dental, en algunos casos esta variación en la prevalencia puede ser plenamente explicada por el contenido de flúor, por ejemplo; Dean encontró prevalencias bastantes similares, de fluorosis dental en áreas con 0.4 ppm. y 1.2 ppm. de flúor en el agua. Tales descubrimientos condujeron a la especulación sobre los factores que pudieron haber influenciado a aquellos individuos que vivieron en el área de 0.4 ppm. para exhibir tan alta prevalencia de fluorosis dental. Debido a que las áreas en que estos descubrimientos inesperados ocurrieron, tendían a ser zonas climáticas más calientes, se sugirió que la gente que vivía en tales zonas podía consumir más agua por día (y como consecuencia ingerieron más flúor del agua) que



aquellos que vivían en climas más templados. Estudios conducidos recientemente en los E.E.U.U. indicaron que infantes y niños pequeños tendían a beber más agua y otros fluidos en climas calientes. Una ecuación se desarrolló entonces a partir de esta información para que otros pudieran predecir, sobre la base de los patrones de conducta de los niños de California, la cantidad de agua que seguramente se consume en otras partes del mundo. La ecuación se llevó después un paso más adelante. Usando la información epidemiológica recogida por Dean, quince años antes, se derivó una fórmula para calcular la concentración óptima de F en el agua para diferentes zonas de temperatura de aire máxima media anual. Esta misma fórmula se usa hoy en día por varias agencias internacionales para aconsejar a los países en desarrollo sobre la fluoración del agua.<sup>6</sup>

## **2.7 PRACTICAS DIETÉTICAS**

Ciertas prácticas dietéticas pueden realzar o acrecentar el ritmo de absorción del flúor de una dieta. En muchos países en desarrollo, y especialmente en poblaciones rurales el número de comidas por día es limitado. Comúnmente sólo se consume una comida sustancial por día. Los niños por lo tanto ingieren flúor directamente con el estómago vacío. Bajo tales circunstancias se absorberá todo el flúor. La concentración de flúor absorbido de esta manera puede ser considerablemente mayor de lo que sería en el caso de un niño de un país industrializado, cuyo estómago contiene comida más frecuentemente. Fejerskov en sus estudios plantea todas estas interrogantes.<sup>16</sup>

## **2.8 DIAGNÓSTICOS DIFERENCIALES DE LA FLUOROSIS DENTAL**

Como ya se mencionó con anterioridad, hacer el diagnóstico de fluorosis dental por un profesional es difícil, esto implica tener que realizar diagnósticos diferenciales con trastornos del desarrollo que involucran la estructura de los dientes, dentro de estos diagnósticos diferenciales que se deben de contemplar esta:



Amelogénesis imperfecta (displasia adamantina hereditaria; esmalte pardo hereditario; dientes opalescentes hereditarios pardos). Este trastorno abarca un grupo de anomalías estructurales del esmalte que se originan en alguna disfunción del órgano del esmalte.

La amelogénesis imperfecta se presenta dos tipos reconocidos: <sup>16</sup>

**Hipocalcificación adamantina**, la cual puede ser transmitida como un rasgo autosómico recesivo. En este tipo de amelogénesis los dientes tienen forma normal, pero muestran color anormal y aspecto opaco, la pigmentación tiende a acentuarse con la edad y varía considerablemente en los diferentes dientes de un mismo paciente. El esmalte es blando lo que varía de una zona a otra en el mismo diente y se desgasta con facilidad, de manera que la dentina expuesta se gasta con rapidez y llegan a quedarse a nivel de la línea gingival.

**Hipoplasia adamantina**, en la cual se forma una matriz orgánica incompleta o defectuosa. Hay dos tipos básicos (a) la hereditaria y (b) la causada por factores ambientales.

La diferencia estriba en que la hereditaria afecta a ambas denticiones, en tanto la segunda sólo afecta a una de las dos denticiones.

**a) Las características clínicas de la forma hereditaria son:**

- 1) Esmalte con fosillas múltiples generalizadas.
- 2) Esmalte con cursos verticales combinado a veces con arrugas de la superficie adamantina.
- 3) Esmalte con marcada deficiencia del espesor.

Por lo general, las coronas dentales pueden presentar cambios de la coloración o no. Si la presentan, varía del amarillo al pardo oscuro, en algunos casos la corona puede ser lisa y dura, en otros, la superficie es dura pero tiene numerosos surcos o arrugas verticales paralelas, en los tipos aplásicos el esmalte está ausente o casi ausente. Los dientes tienen el color amarillo de la dentina normal y la forma normal de estos está alterada por la falta de esmalte. Los puntos de contacto



están abiertos, en los tipos hipoplásicos profundos a la superficie de la corona tienen abundantes depresiones profundas dejando expuesta la dentina.

**b) Hipoplasia por factores ambientales:** se sabe que diversos factores externos son capaces de lesionar a los ameloblastos originando por consiguiente alguna anomalía en el esmalte. Los factores que se encuentran asociados a esta anomalía son:

1. Deficiencias nutricionales (vitaminas A, C y D).
2. Enfermedades exantemáticas (sarampión, varicela, fiebre escarlatina) se podría afirmar que cualquier estado carencial o enfermedad sistémica grave puede producir hipoplasia del esmalte, debido a que los ameloblastos son sumamente sensibles en sus funciones metabólicas, la hipoplasia se caracteriza por presentar fosillas que tienden a pigmentarse.
3. Por sífilis congénita la hipoplasia se produce en los incisivos y primeros molares permanentes superiores e inferiores, los incisivos presentan una muesca en el borde incisal por ausencia del tubérculo medio o centro de calcificaciones (dientes de Hutchison) en tanto que las coronas de los primeros molares son irregulares, el esmalte de la superficie oclusal y el tercio oclusal del diente se expone en masas aglomeradas de glóbulos y no en cúspides informadas, la corona es más estrecha en la superficie oclusal que en el margen cervical (molares aframbuesados).
4. Hipocalcemia (se caracteriza por presentar fosillas y no difiere de la hipoplasia adamantina por estados carenciales o enfermedades exantemáticas).
5. Trauma natal, nacimientos prematuros, enfermedad hemolítica por Rh (la línea o anillo neonatal aparece en dientes primarios y primeros molares permanentes, se producen en esmalte y también en la dentina).
6. Infección o trauma local. Es poco común y se presenta en los incisivos superiores permanentes o en un premolar superior o inferior, se manifiesta desde la coloración parda verde del esmalte hasta la presencia de marcadas fosillas e irregularidades de la corona dental "dientes de Turner".



7. Ingestión de sustancias químicas (principalmente fluoruros, características ya descritas).
8. Causas ideopáticas (de origen desconocido y con características parecidas a las anteriores).

## 2.9 EPIDEMIOLOGÍA DE LA FLUOROSIS DENTAL

La primera evidencia registrada de fluorosis dental fue detectada en México en el año de 1888 por Kuhns. La fluorosis dental originalmente denominada "dent di chiaie" fue descrita a principios del siglo XX por el profesor italiano Stefano Chiaie, quien la observó en habitantes de una región cercana a Nápoles. En 1901 fueron reportados casos de esmalte moteado por el Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos en inmigrantes de origen italiano<sup>15</sup>.

No fue sino hasta el año 1916 cuando apareció más información en la literatura acerca de esta entidad. El Dr. G.V. Black y F.S. Mc Kay realizaron una serie de publicaciones relacionadas con la fluorosis dental. En este material, Black le denomina esmalte "moteado" <sup>17</sup>. Este autor reportó que los dientes de niños que se habían criado en Colorado Springs tenían una pigmentación característica en tonos de café y amarillo. Este tipo de problema únicamente se presentaba en niños que durante la formación de sus dientes habían bebido agua de pozos artesianos profundos con altas concentraciones de flúor. Los adolescentes y adultos que habían llegado a Colorado Springs después de la maduración de sus dientes, no desarrollaban esta pigmentación. Obviamente, algún elemento químico que se presentaba en concentraciones altas en el agua estaba produciendo el fenómeno. Un químico, (Churchill), demostró por primera vez en el año de 1931 que era el flúor el elemento que se encontraba en altas concentraciones. Mc Kay envió a Churchill seis muestras de diferentes pozos artesianos donde se presentaba esmalte moteado en la población y éste comparó el análisis del agua de estos pozos con 30 muestras de otros pozos de zonas donde no se presentaba fluorosis dental. Los resultados del análisis químico corroboraron la hipótesis de que era el flúor el elemento que se encontraba en altas concentraciones y se relacionaba con la formación de fluorosis dental.<sup>18</sup>



Basándose en el trabajo desarrollado por Black, y Mc Kay, Dean continuó estudiando la relación entre la fluorosis dental y la presencia de diferentes niveles de flúor contenido en el agua de consumo. En este período se había reportado que los dientes con fluorosis poseían una mayor susceptibilidad a caries dental. Cabe señalar, que esta observación solo es cierta para los dientes que exhiben fluorosis severa, mas no para aquellos que tienen los primeros grados de esta alteración. A través de exhaustivos estudios epidemiológicos realizados por Dean donde se estudiaba la concentración de flúor en el agua, el nivel de fluorosis dental y la prevalencia y severidad de lesiones cariosas se pudo establecer que existe una relación inversa entre la concentración de flúor y la caries dental. La identificación de esta relación dio por resultado la idea de ajustar el nivel de flúor en las fuentes de abastecimiento de agua de tal forma que se lograra abatir los índices de caries dental. En 1946 Dean realiza un estudio en 21 ciudades de los Estados Unidos. El contenido de flúor del agua de estas ciudades tenía un rango entre 2.6 ppm y un nivel casi de cero.<sup>18</sup>

Dean concluyó a través de los datos de sus trabajos epidemiológicos que el nivel óptimo de flúor en agua era de 1 ppm. Es decir con esta concentración se obtenía la mayor prevención de caries dental con un riesgo bajo de fluorosis dental. Este nivel determinado por Dean es utilizado actualmente como referencia para determinar la cantidad de flúor que debe estar contenido en el agua de consumo.

Debido a que la mayoría de las ciudades estudiadas por Dean se localizan en la zona Este de los Estados Unidos (Midwest), aparentemente el investigador no se percató de que la concentración considerada como " óptima " varía directamente con relación al promedio de temperatura máxima diaria de una determinada área. En base a la información aportada por Gallagan D. y Vermillion J. quienes trabajaron para determinar la concentración óptima de flúor de acuerdo a la temperatura promedio y desarrollaron la siguiente fórmula en la que se toman en



cuenta las condiciones ambientales:

$$\text{partes p/millón F} = \frac{0.34}{E}$$

Esta constante 0.34 (consumo óptimo de agua) es determinada en base al consumo del líquido en un área donde se consideraba que la concentración de flúor óptima estaba presente en el agua. E es la estimación del promedio de la ingestión diaria a lo largo de diez años en onzas por libra de peso corporal y puede ser calculada a través de la siguiente ecuación :

$$E = -0.038 + 0.0062 t$$

T = temperatura máxima en grados Fahrenheit.

El uso del agua con 1 ppm de flúor, puede producir formas ligeras de fluorosis en cerca del 10% de la población. A niveles de 1 a 2.8 ppm entre el 40 y el 50 % de la población presenta fluorosis en sus grados leve y muy leve. Mientras que a 2.5 ppm entre el 75 y el 80% presenta los niveles leve y muy leve, con un 20 o 25% de todos los casos mostrando fluorosis moderada o severa. A 4 ppm la prevalencia es fluorosis del 90% con un 35% de los casos mostrando niveles moderados o severos; a 6 ppm la prevalencia de fluorosis es del 100%.<sup>19,20.</sup>

Desafortunadamente, existe poca información sobre los índices de fluorosis en la población nacional. De acuerdo a la información de la Secretaría de Recursos Hidráulicos<sup>21</sup> hay ocho estados de la República Mexicana donde existen zonas con altas concentraciones de flúor en agua, en algunas regiones, esto son: Baja California, Chihuahua, Durango, Zacatecas, Aguascalientes, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas.<sup>21</sup>



No obstante, que el estado de Hidalgo no está listado entre los estados con zonas con altas concentraciones de flúor en agua, se han detectado concentraciones de hasta 2.8 mg/l en el sur del estado.<sup>22</sup> El índice comunitario de fluorosis registrado en el sur del municipio de Tula de Allende localidad La Amistad, es más elevado que el encontrado en localidades de otros países, con similares concentraciones de flúor en agua.<sup>23</sup> Existen diferencias de acuerdo a zonas, a la temperatura ambiental, alimentación y otros factores que pueden estar provocando estas variaciones en la severidad y prevalencia de la fluorosis dental. Así en algunos trabajos nos indican que los índices de fluorosis registrados en Estados Unidos son considerablemente más bajos que los registrados en algunas zonas de Tanzania, India, y México. Estas diferencias prevalecen aún en áreas con temperatura ambiental similar. Las causas de las discrepancias en los índices de fluorosis aún no han sido aclaradas, algunos autores atribuyen los índices de fluorosis más elevados de los países en vías de desarrollo comparados con los desarrollados, a problemas nutricionales de la población infantil durante sus primeros años de vida.<sup>24</sup>

## **2.10 TENDENCIAS ACTUALES**

A través de la comparación de datos recientes de fluorosis dental con los datos recopilados por Dean en los años cuarenta en Estados Unidos, se ha identificado que la fluorosis dental tiende al ascenso.<sup>6</sup> En la actualidad existe un amplio número productos que contiene flúor como: suplementos, enjuagues, geles, dentífricos. Debido, principalmente, al aumento en la disponibilidad de fluoruros, la fluorosis dental se ha visto aumentada en Estados Unidos aún en zonas donde no hay agua fluorurada.<sup>27 - 29</sup> En México no tenemos suficientes datos que nos permitan conocer la tendencia de la fluorosis dental en nuestro país.

Por lo que el presente trabajo pretende analizar el problema en Hidalgo y compararlo con la población de Cerro Largo donde el nivel socioeconómico es similar pero existen diferencias étnicas, de altitud, temperatura, dieta, entre otras.



### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los últimos años con el desarrollo de los fluoruros la odontología ha dado un gran paso en la prevención de la caries en general. La población consume fluoruros a través de muchas fuentes, llevando en determinados lugares a producirse fluorosis dental.

La prevalencia y severidad de la fluorosis dental varía considerablemente en diferentes poblaciones del mundo, aunque la concentración de flúor en el agua de consumo sea similar. En México no existen estudios epidemiológicos en los que se relacione la concentración de flúor en agua, el nivel de fluorosis de la comunidad y se comparen con otra nación. Algunos estudios muy pequeños se han realizados en el sur de Hidalgo donde se indica una elevada prevalencia y severidad de fluorosis dental de la población examinada comparada con poblaciones con similares niveles de flúor en agua en otros países.

El conocimiento de la relación del nivel de flúor en agua y el índice de fluorosis dental es importante para determinar aquellas comunidades en las que suministros de fluoruros sistémicos para la prevención de caries dental no deben utilizarse y también aquellas comunidades en donde se debe fluorurar el agua, o sustituir esta fuente de agua para beber durante la infancia por otra con menor concentración de este halógeno de manera que se prevenga la fluorosis.

Debido a que en la zona de Hidalgo puede estar influyendo la altitud y la temperatura del lugar entre otros, el comparar esta zona con una población de otro país, como Cerro Largo, Uruguay, aportan conocimientos sobre la prevalencia, severidad, distribución y la significancia de salud pública de la fluorosis dental en las dos zonas.



#### 4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

En muchos lugares se comienza a observar un aumento o casos nuevos de fluorosis dental, debido a esta cantidad de productos fluorurados que existen en el mercado. En los lugares donde la concentración de flúor en agua es superior a la recomendada y donde existe en el mercado variedad de productos con flúor, existe riesgo de fluorosis dental. Por lo que se considera necesario conocer si los fluoruros existentes son superiores a los requeridos, cómo identificar cuáles son las fuentes de fluoruro que están provocando el problema.

**La justificación del presente trabajo es:**

- Por la magnitud del problema, es importante conocer que tan grande es, si podría afectar a gran parte de la población y si puede ir en aumento.
- Por su trascendencia, es importante conocer que tanto efecto produce este problema en la comunidad, en la salud, en los aspectos socioeconómicos.
- Porque la realización de este trabajo fue factible, porque se contó con los recursos suficientes y existen las técnicas para poder realizarlo y fue viable porque estuvo de acuerdo este planteamiento con las políticas de la Subdivisión de Investigación de la División de Estudios de Postgrado de la Facultad de Odontología de la UNAM.
- Porque se contó con el apoyo para poder realizarlo a nivel internacional, creando la posibilidad de que se trabaje en conjunto con el Ministerio de Salud Pública, las Facultades de Química y de Odontología de la Universidad de la República Oriental del Uruguay.
- En México se habla de la existencia de fluorosis dental en varias partes del país pero no existe ningún estudio donde se determine la severidad de la fluorosis considerando las diferentes variables del lugar, por lo que fue de gran utilidad realizar este estudio, para determinar prevalencia y severidad de fluorosis, teniendo en cuenta la dieta, la temperatura, la altitud y otros factores que pueden estar agravando y exacerbando la fluorosis dental.



## 5. OBJETIVOS

### **5.1 OBJETIVO GENERAL:**

Conocer la prevalencia y severidad de fluorosis dental en escolares mexicanos y uruguayos.

### **5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

Conocer la prevalencia de la fluorosis dental en niños de 6 a 11 años del municipio de Tezontepec de Aldama, Estado de Hidalgo, México y en Fraile Muerto, Departamento de Cerro Largo, Uruguay.

Conocer la severidad de la fluorosis dental en niños de 6 a 11 años del municipio de Tezontepec de Aldama, México y en Fraile Muerto, Uruguay.

Determinar la distribución de la fluorosis y caries dental en niños de 6 a 11 años de edad de Tezontepec de Aldama, México y de Fraile Muerto Uruguay.

Comparar los resultados de las comunidades estudiadas del municipio de Tezontepec de Aldama con trabajos previos de zonas con fluorosis dental desarrollados en el Estado de Hidalgo.

Relacionar la prevalencia, severidad de fluorosis y caries dental en las poblaciones del estado de Hidalgo, México y de Cerro Largo, Uruguay.



## 6. METODOLOGÍA

### 6.1. UNIVERSO DE LA MUESTRA

La población de estudio estuvo constituida por 299 escolares de 6 a 11 años de edad de ambos sexos nacidos y crecidos en los lugares de estudio.

Las comunidades de Tezontepec de Aldama, Estado de Hidalgo, México y en Fraile Muerto, Departamento de Cerro Largo, Uruguay.

#### 6.1.1 Selección de la población de estudio

##### A) Ubicación Geográfica

Las zonas de estudio fueron en el municipio de Tezontepec de Aldama que se ubica en la parte sureste del Estado de Hidalgo y en Fraile Muerto, Departamento de Cerro Largo, Uruguay. (mapa)

##### B) Clima

La zona del Estado de Hidalgo, México, tiene un clima templado semiseco, este factor es importante para la investigación pues influye en la cantidad de agua que se consume, lo que a su vez contribuye en forma substancial en la cantidad de flúor que es ingerido. La altitud de la zona es de 2326 metros sobre el nivel del mar.

En el departamento de Cerro Largo, Uruguay, el clima es templado con períodos de invierno y verano donde existe un cambio importante de temperatura, el verano es muy caluroso pero de corta duración. La altitud de la zona es de 330 metros sobre el nivel del mar.



### **C) Concentración de Flúor en Agua**

La comunidad estudiada de Hidalgo tiene una concentración de flúor en agua de 0.67ppm y la de Cerro Largo tiene niveles de flúor en agua de 1.2ppm. Para la determinación de la concentración de F en agua se utilizó la técnica de potenciómetro con electrodo específico marca Orion, por el Laboratorio de Inmunología de la Unidad de Postgrado de la Facultad de Odontología de la UNAM y por el Instituto de Salud de la Secretaría de Salud del Estado de México, con la misma técnica se determinó la concentración de flúor en agua de Cerro Largo en la Facultad de Química de la Universidad de la República Oriental del Uruguay en el Laboratorio de Inmunología de la UNAM.

### **D) Tipo y Tamaño de la Muestra**

El universo de trabajo fue el total de niños de 299 niños de 6 a 11 años, 98 niños que viven en la comunidad de Benito Juárez en el Municipio de Tezontepec de Aldama, Estado de Hidalgo y 201 que viven en Fraile Muerto en el Departamento de Cerro Largo.

## **6.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Fueron elegidos para el estudio niños de 6 a 11 años de edad de las escuelas estatales de las comunidades del municipio Tezontepec de Aldama, que van a ser estudiadas, igualmente de Fraile Muerto. Para ser seleccionado debe de haber vivido desde el nacimiento en la zona de estudio. Esta información será obtenida a través de la hoja de encuesta que se les dará a los alumnos antes del levantamiento de los índices.



### **6.3 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

Si el niño tiene aparatos de ortodoncia o restauraciones que impide la observación de cuatro dientes anteriores superiores no fue incluido en el estudio.

### **6.4 DEFINICIÓN DE VARIABLES**

#### **VARIABLES INDEPENDIENTES**

En el presente estudio se consideran las siguientes variables: edad, sexo, concentración de flúor en el agua de consumo, lugar de residencia, altitud.

#### **VARIABLES DEPENDIENTES**

La fluorosis dental se determinó utilizando el índice de Dean modificado y el Índice Comunitario de Fluorosis ICF aplicando los criterios de la Organización Mundial de la Salud.<sup>31</sup> Anexo 2.

La caries dental se determinó con el índice CPOS dientes cariados, perdidos y obturados por superficie.<sup>31</sup> Anexo 3.

### **6.5 MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Los datos fueron recolectados en hojas de registro previamente diseñadas para el estudio las cuales fueron enumeradas con un número de registro.

El registro de la fluorosis dental y caries dental se realizó a través del examen clínico con luz natural previa remoción de placa dentobacteriana a través de cepillado y en su defecto limpieza

con gasa.

Un sólo encuestador previamente calibrado con los criterios de la OMS aplicó el índice de Dean modificado para fluorosis dental con un nivel Kappa 0.92 y para caries dental Kappa 0.96 intraexaminador.

## **6.6 MATERIALES Y EQUIPO A EMPLEAR**

Se utilizaron para la realización del examen clínico espejos dentales planos y exploradores Nº 5 previamente esterilizados.

## **6.7 MÉTODOS DE REGISTRO Y PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO**

Se registraron los datos en el momento del examen clínico, previa realización de encuesta con datos básicos como nombre, edad, sexo. Los datos fueron capturados en la hoja de registro. Al finalizar el registro diario se revisaron todas las hojas para detectar que todos los datos estuvieran correctos, si alguna hoja de registro presentaba errores se procedía a la corrección en el momento. Al finalizar el trabajo en la escuela, se hizo una base de datos en Excel 2000, en donde se fueron incorporando los datos, en una computadora personal, para posteriormente procesarlos con el programa estadístico JMP de SAS 1998.

Para determinar el análisis estadístico se determinó las medias, las desviaciones estándar y coeficientes de variación para cada variable. La distribución de frecuencias por grupos de edad.

Se aplicó la prueba de Turkey y Kramer, prueba descriptiva para comparación de grupos, utilizada tanto para el análisis de fluorosis dental por grupos de edad, por diferentes sitios, es decir México y Uruguay, así como para la caries dental por superficie. Se efectuó el análisis de varianza entre el índice de Dean y los grupos de edad, análisis de varianza entre el ICF y los sitios de estudio. El índice CPOS y los sitios de estudio con análisis de varianza, así como con los grupos de edad. Se analizaron los diferentes componentes del índice CPOS.



## 7. RESULTADOS Y ANALISIS ESTADISTICO

El universo de estudio estuvo constituido por un total de 299 escolares de 6 a 11 años de edad , 98 niños que nacieron y se criaron en el Municipio de Tezontepec de Aldama , Estado de Hidalgo, México y 201 niños que viven en Fraile Muerto, Departamento de Cerro Largo, Uruguay. Fueron excluidos del estudio los escolares que provenían de otras zonas de origen, los que no habían vivido desde el nacimiento en las zonas de estudio, los que usaban braquets y los que se negaron a participar en el estudio.

Los escolares fueron examinados de acuerdo a los criterios establecidos por la OMS, utilizando para la variable fluorosis el índice de Dean modificado y para caries el índice CPOS. Un sólo examinador con un valor de Kappa 0.92 de intracalibración para fluorosis dental y de 0.96 para caries dental. A los escolares estudiados y a sus respectivos padres o tutores responsables se les aplicó un cuestionario con el objeto de identificar los aspectos relacionados con el uso de fuentes y productos fluorados.

Se analizó la prevalencia y distribución de la fluorosis dental por localidad, encontrándose en los escolares de Hidalgo, en la escuela Benito Juárez de Tezontepec de Aldama con el índice de Dean Modificado una prevalencia de 72 (73.47%) escolares con fluorosis dental y 26 (26.53%) se encontraron libres de fluorosis dental, mientras que en Fraile Muerto, Cerro Largo, Uruguay la prevalencia de fluorosis dental fue de 114 (56.73%) y 87 (43.27%) escolares presentaron sus dientes libres de fluorosis dental. (gráfica 1 y 2)

Si la categoría cuestionable la analizamos junto con la de sanos porque como su nombre lo indica no son dientes afectados por fluorosis tenemos un porcentaje de 30.67 de escolares mexicanos libres de fluorosis dental y de 55.69 de escolares uruguayos libres de fluorosis dental.

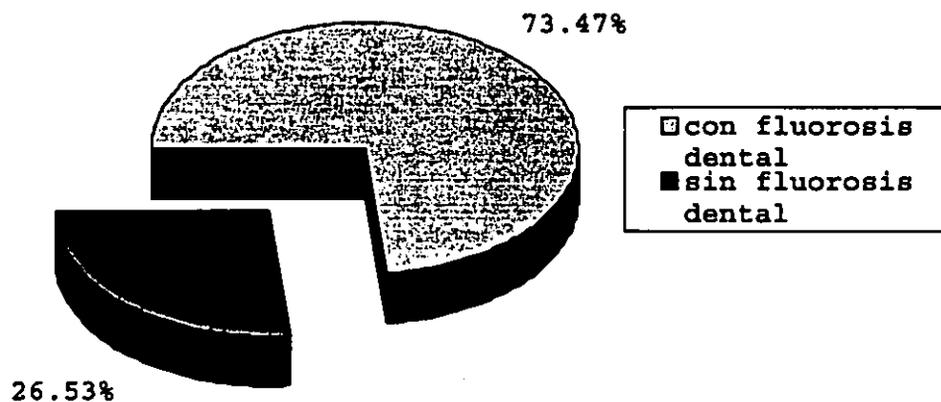
Los grupos más afectados por fluorosis dental fueron los de 10 y 11 años en Hidalgo donde



sólo el 4.08% se presentaron libres de fluorosis dental, en los otros grupos de edad se presentan libres de fluorosis dental a los 6 y 7 años de edad 12.25% y a los 8 y 9 años de edad 10.2%.

En Hidalgo la distribución de la fluorosis dental se manifestó de la siguiente forma en la categoría de Muy Leve el 35.7%, seguido de Leve 17.34% y en Moderado y Severo 16.33%. (Tabla 2 y 3)

Los casos encontrados en Moderado y Severo fueron especialmente a la edad de 10 y 11 edad, sólo 1.02% se encontró afectado en el grupo de 6-7 años y en el de 8-9 años. (Tabla 3)



Gráfica 1. Fluorosis dental en escolares de Tezontepec de Aldama, Hidalgo, México.

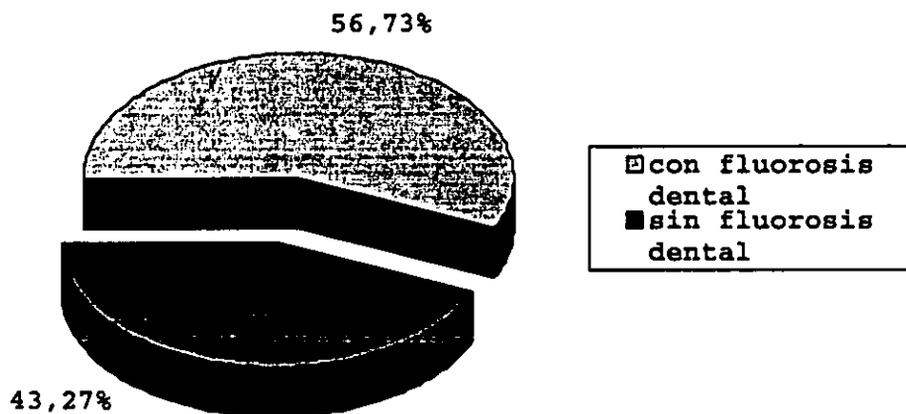
Edad en niños	#	Sano (0)	Cuestionable (0.5)	Muy Leve (1)	Leve (2)	Moderado (3)	Severo (4)
6-7	28	12	1	10	4	0	1
8-9	30	10	2	13	4	1	0
10-11	40	4	1	12	9	6	8
<b>Total:</b>	98	26	4	35	17	7	9

**Tabla 2.** Severidad de la fluorosis dental en escolares de Hidalgo, de acuerdo con los criterios del Índice de Dean Modificado en relación con los grupos de edad en número.

Edad en niños	%	Sano (0)	Cuestionable (0)	Muy Leve (1)	Leve (2)	Moderado (3)	Severo (4)
6-7	28.57	12.25	1.02	10.20	4.08	0	1.02
8-9	30.61	10.20	2.04	13.27	4.08	1.02	0
10-11	40.82	4.08	1.02	12.25	9.18	6.13	8.16
<b>Total:</b>	100	26.53	4.08	35.72	17.34	7.15	9.18

**Tabla 3.** Severidad de la fluorosis dental en escolares de Hidalgo, de acuerdo con los criterios del Índice de Dean Modificado en relación con los grupos de edad en porcentaje.





Gráfica 2. Fluorosis dental en escolares de Fraile Muerto, Cerro Largo, Uruguay.

Edad en niños	#	Sano (0)	Cuestionable (0.5)	Muy Leve (1)	Leve (2)	Moderado (3)	Severo (4)
6-7	65	43	4	11	3	2	2
8-9	66	27	6	14	10	5	4
10-11	70	17	15	13	9	6	10
<b>Total:</b>	201	87	25	38	22	13	16

Tabla 4. Fluorosis dental en escolares de Fraile Muerto, Cerro Largo, Uruguay; utilizando el Índice de Dean Modificado en número.



En Fraile Muerto la prevalencia de fluorosis dental fue de 56.73%, menor que en Hidalgo, la cual se presentó distribuida de la siguiente forma, 25 (12.42%) en la categoría de Cuestionable, 38 (18.89%) en la categoría de Muy Leve, 22 (11.03%) Leve, 13 (6.45%) en Moderado y 16 (7.94%) en Severo. Se puede apreciar que la fluorosis se manifiesta en un grupo menor de niños, pero estos niños se encuentran con mayor severidad de la enfermedad donde los niños encontrados en Moderado y Severo a la edad de 10 a 11 años fueron 7.95%, a la edad de 8 a 9 años 4.46%, y a los 6 a 7 años 1.98%.(Tabla 4 y 5).

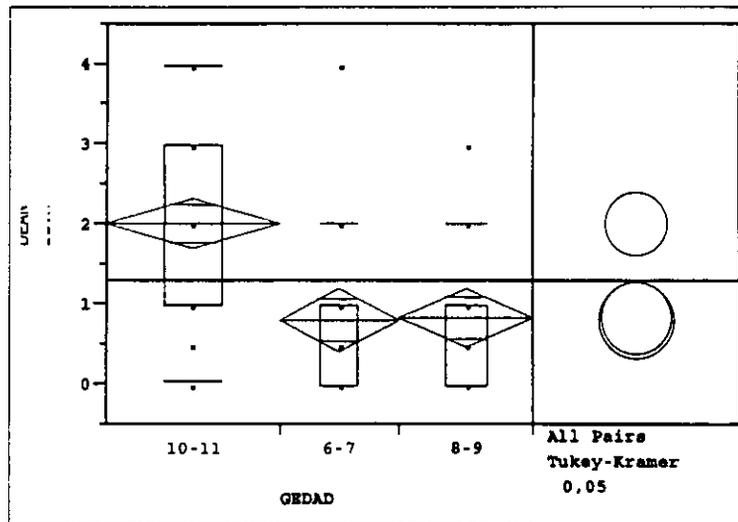
<b>Edad en niños</b>	<b>%</b>	<b>Sano (0)</b>	<b>Cuestionable (0.5)</b>	<b>Muy Leve (1)</b>	<b>Leve (2)</b>	<b>Moderado (3)</b>	<b>Severo (4)</b>
<b>6-7</b>	32	21.39	1.98	5.47	1.49	0.99	0.99
<b>8-9</b>	33	13.43	2.98	6.96	4.97	2.48	1.98
<b>10-11</b>	35	8.45	7.46	6.46	4.57	2.98	4.97
<b>Total:</b>	100	43.27	12.42	18.89	11.03	6.45	7.94

**Tabla 5.** Fluorosis dental en escolares de Fraile Muerto, Cerro Largo, Uruguay; utilizando el Índice de Dean Modificado en porcentaje.

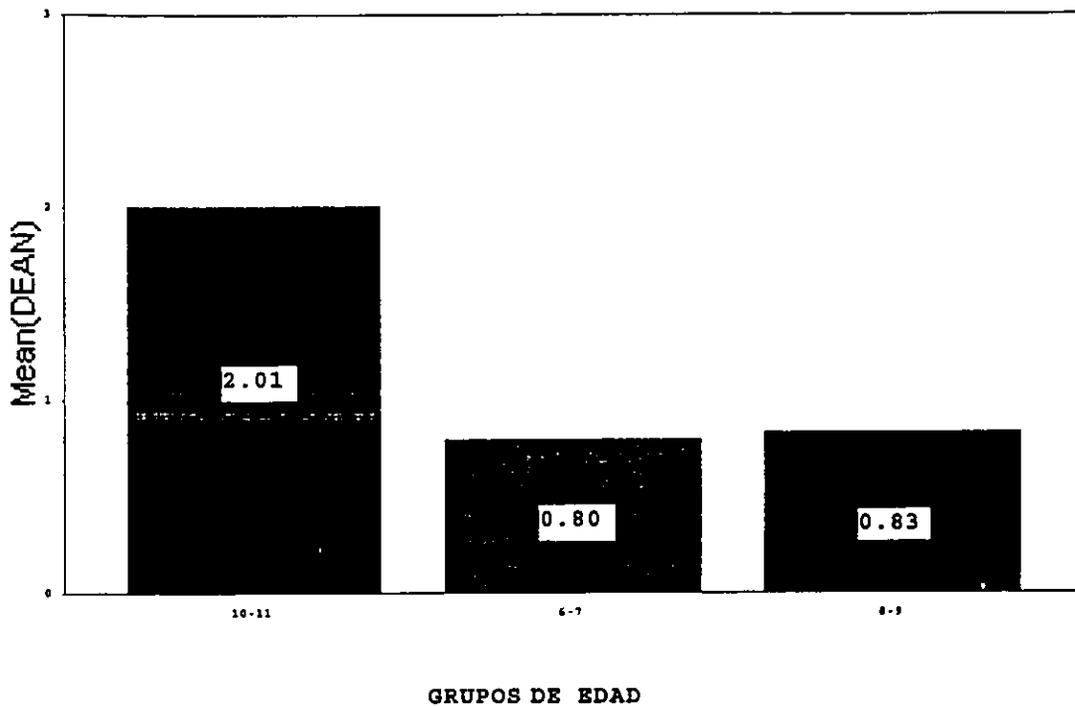


En la gráfica 3 y 4 podemos observar que el índice comunitario en Tezontepec de Aldama se distribuye de la siguiente forma en la edad de 6 y 7 años de edad es de 0.8, a la edad de 8 a 9 años de 0.83 y a los 10 y 11 años de 2.0 constituyendo este último el grupo de edad más afectado. Es importante resaltar que a esa edad la mayor parte de los dientes permanentes están presentes en la boca y estos dientes son los más afectados por la fluorosis dental, en los otros grupos de edad el nivel de fluorosis es inferior a 1, se puede observar similitud en estos grupos de edad, 0.8 y 0.83. Se detectaron diferencias estadísticas significativas entre los grupos de edad de la misma zona, los escolares de 6-7 y 8-9 con los de 10 a 11 años de edad  $p < 0.001$ .

En la gráfica 3 donde podemos ver la media del índice de Dean, el cual es importante para detectar problemas de significancia de salud pública.



**Gráfica 3.** Fluorosis dental en escolares de Tezontepec de Aldama, Hidalgo, México por grupos de edad. (Índice de Dean Modificado)



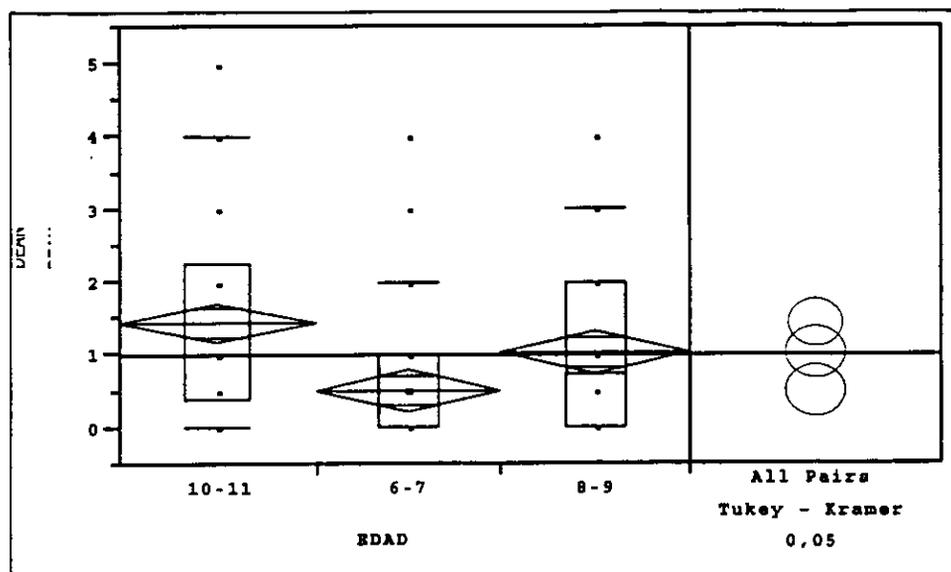
F  $p < 0.0001$

**Gráfica 4.** Índice Comunitario de Fluorosis Dental. (ICF) en escolares de Tezontepec de Aldama, Hidalgo, México.

En la gráfica 5 y 6 se observa como se manifiesta la fluorosis en Fraile Muerto, Uruguay donde el Índice Comunitario de Fluorosis Dental ICF en los escolares de 6 y 7 años de edad es de 0.5, a la edad de 8 a 9 años de 1.03 y a los 10 y 11 años de 1.44, encontrándose en este lugar un bajo índice a la edad de 6 y 7 años, aumentando en forma más marcada en el grupo de edad de 8 a 9 años donde el ICF es de 1.03 y a los 10 y 11 años es de 1.44.

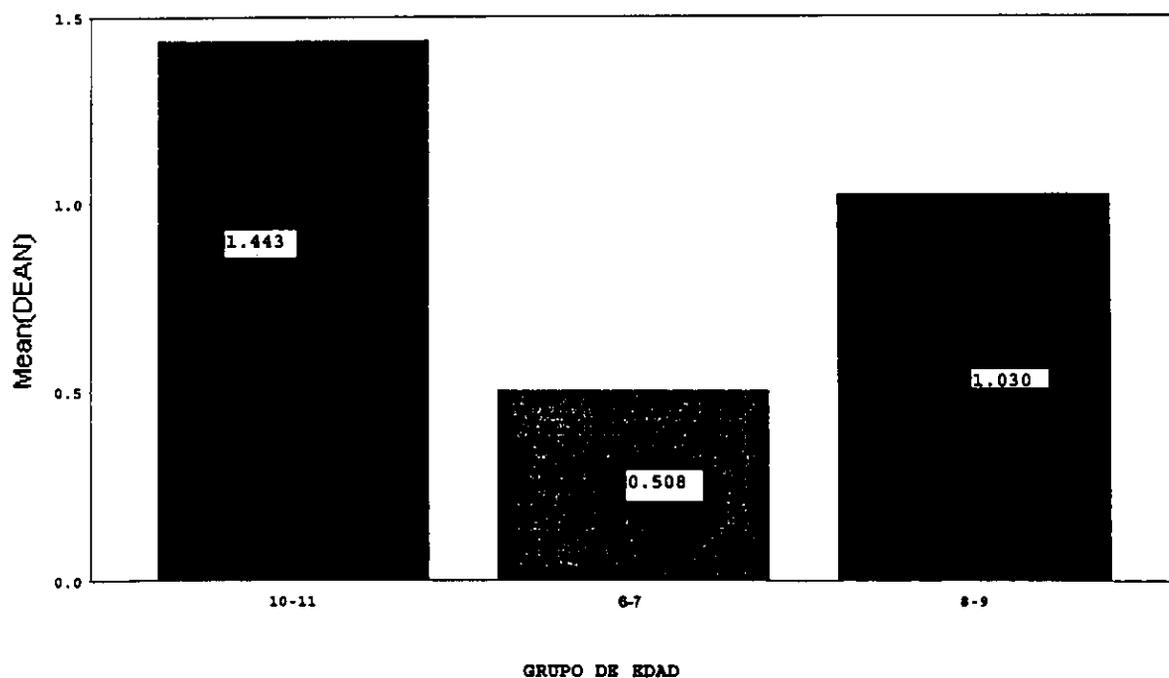
Se observa diferencias significativas entre los grupos de edad de los escolares uruguayos  $p < 0.001$ .





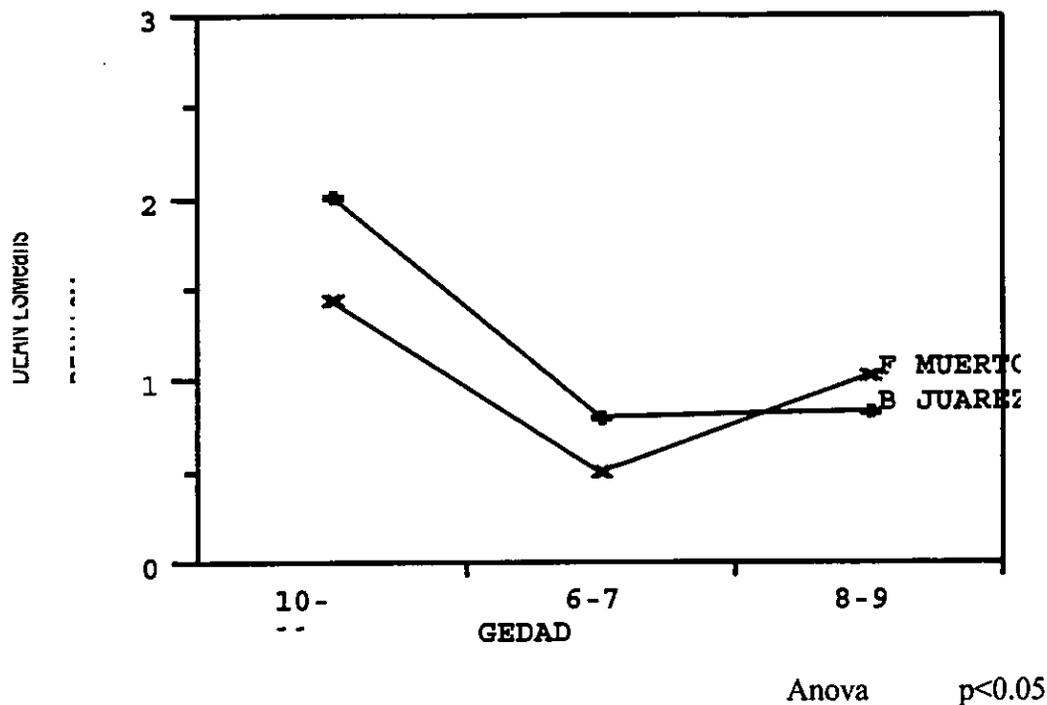
Anova  $p < 0.0001$

Gráfica 5. Fluorosis dental en escolares de Fraile Muerto, Cerro Largo, Uruguay por grupos de edad. (Índice Comunitario de Fluorosis Dental)



Gráfica 6. Índice Comunitario de Fluorosis Dental (ICF) en Fraile Muerto, Cerro Largo, Uruguay.





**Gráfica 7.** Fluorosis dental en escolares de Hidalgo, México y Cerro Largo, Uruguay por grupos de edad.

En la gráfica 7 se observa como en las dos zonas la fluorosis dental se manifiesta en forma diversa. Presentándose en Hidalgo en forma más severa en el grupo de edad de 6 a 7 y en el grupo de 10 a 11 años de edad. En el grupo de edad de 8 a 9 se manifiesta en forma mayor en Fraile Muerto, observándose en la gráfica un entrecruzamiento y como los niños uruguayos a la edad de 8-9 años aumenta la severidad de la fluorosis dental, determinada por el ICF.

Se detectaron diferencias estadísticas significativas entre las zonas de estudio por grupos de edad entre los de 6-7 años y los de 10-11 años  $p < 0.001$ .

Con relación a la caries dental se utilizó el índice CPOS de acuerdo a los criterios de la OMS de 1987. Los niños se encuentran menos afectados en Hidalgo donde el índice CPOS fue de 1 a la edad de 6 a 7 años, de 1.26 para el grupo de 8 a 9 años y de 1.8 para el grupo de 10 y 11 años. (gráfica 8)

Observando los componentes del índice CPOS de la tabla 6 se nota que existen pocas superficies obturadas, el componente OS es de 0.4 a los 6-7 años, 0.53 a los 8-9 años y a los 10-11 años el OS es de 0 es decir que no existe ninguna superficie obturada pero sí existen superficies cariadas CS=1.8, lo cual se puede interpretar como que los servicios de asistencia odontológica son insuficientes a nivel estatal, considerando que son grupos de nivel socioeconómico bajos y no pueden pagar la asistencia dental a nivel de odontólogos de práctica privada.

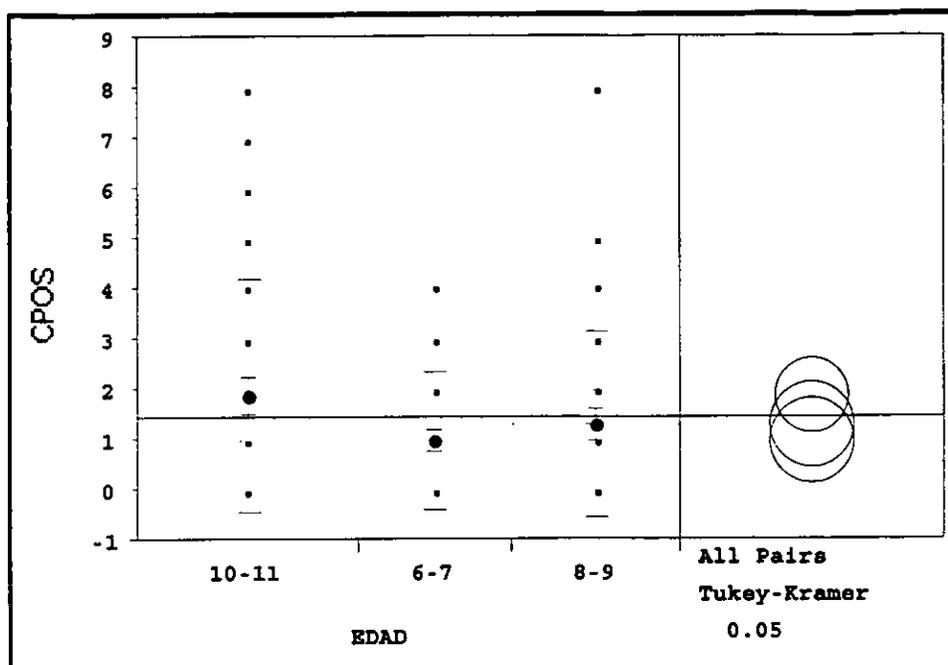
Edad en niños	Cariados X	Perdidos X	Obturados X	CPOS X	DE
6-7	0.86	0.0	0.14	1.0	1.39
8-9	0.73	0.0	0.53	1.26	1.87
10-11	1.8	0.0	0.0	1.8	2.34

X =Promedio.

DE=Desviación estándar.

**Tabla 6.** Índice CPOS y sus componentes en escolares de Tezontepec de Aldama, Hidalgo, México por grupo de edad.





$p < 0.0001$

**Gráfica 8.** Caries dental por superficie en escolares de Tezontepec de Aldama, Hidalgo, México

No se presentaron dientes perdidos en los niños mexicanos observándose un efecto benéfico en los dientes por la presencia de la concentración de flúor en agua.

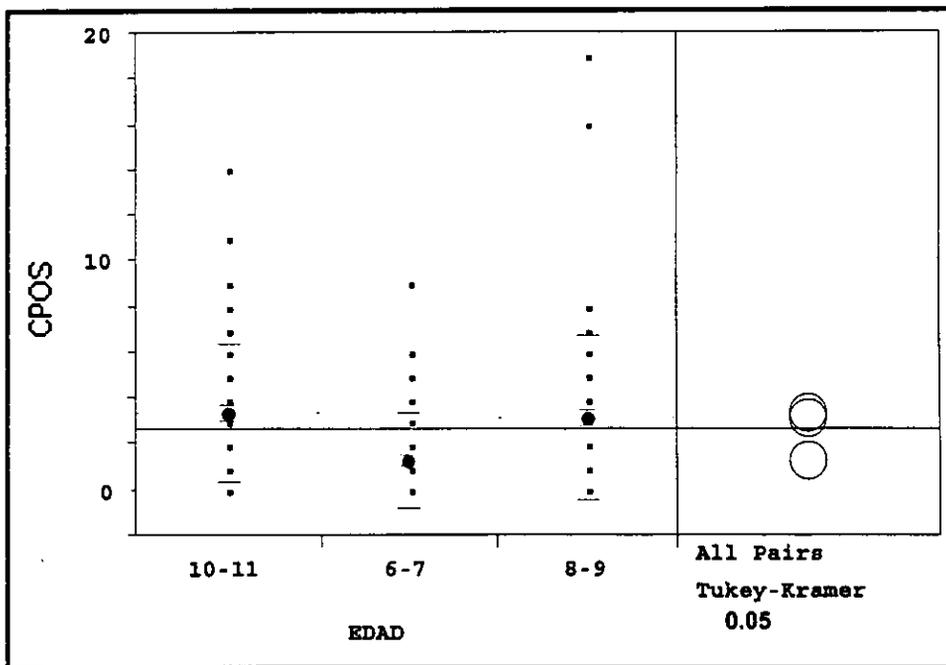
En los escolares de Fraile Muerto, la caries dental se manifiesta en forma más severa encontrándose a los 6 y 7 años de edad un índice CPOS de 1.3, pero a los 8 y 9 años de edad el índice fue de 3.2 y a los 10 y 11 años de edad de 3.4, es decir que estos niños a la edad de 8 y 9 años ya presentaban más de tres superficies cariadas. El componente obturado por superficie se distribuyó así: de 0.01 a los 6-7 años, 0.1 a los 8-9 años y 0.3 a los 10-11 años, marcándose una insuficiencia de servicios de atención odontológica a nivel estatal. En relación a superficies perdidas se presentaron a partir de 10 y 11 años de edad, a esa edad la severidad de la caries dental ocasionó pérdida de órganos dentales. En los grupos de 6 a 9 años no se encontró ningún niño con pérdida de piezas bucales.

Edad en niños	Cariados X	Perdidos X	Obturados X	CPOS X	DE
6-7	1.3	0.0	0.01	1.3	3.02
8-9	3.1	0.0	0.1	3.2	2.09
10-11	3.0	0.07	0.3	3.4	3.69

X= Promedio.

DE= Desviación estándar.

**Tabla 7.** Índice CPOS y sus componentes en escolares de Fraile Muerto, Cerro Largo, Uruguay, por grupos de edad.



$p < 0.0001$

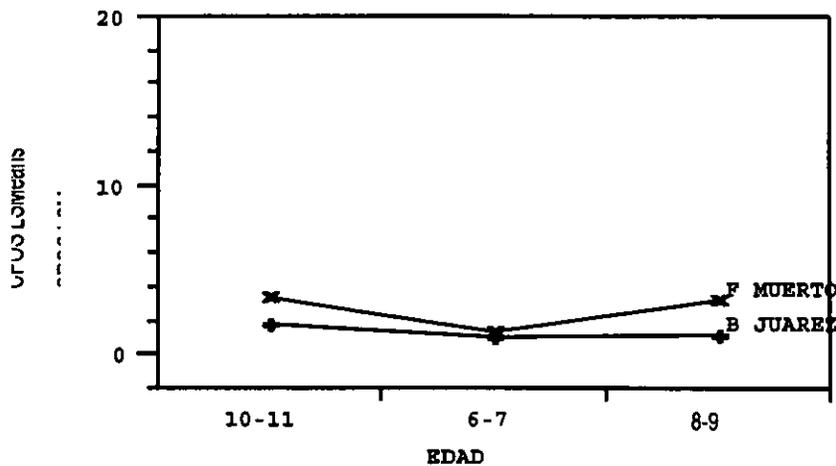
**Gráfica 9.** Caries dental por superficie en escolares de Fraile Muerto, Cerro Largo, Uruguay.



	<i>MEXICO</i>	<i>URUGUAY</i>
Edad en niños	<i>CPOS</i> <i>X</i>	<i>CPOS</i> <i>X</i>
<i>6-7</i>	<i>1.0</i>	<i>1.3</i>
<i>8-9</i>	<i>1.26</i>	<i>3.2</i>
<i>10-11</i>	<i>1.8</i>	<i>3.4</i>

X= Promedio.

**Tabla 8.** Índice CPOS en escolares de Tezontepec de Aldama, Hidalgo, México y Fraile Muerto, Cerro Largo, Uruguay, por grupos de edad.



F  $p < 0.0001$

**Gráfica 10.** Caries dental por superficie en escolares de Hidalgo y Cerro Largo por grupos de edad.



Los escolares de mexicanos presentaron un índice inferior a dos superficies cariadas, mientras que los uruguayos a partir de los ocho años presentaron más de tres superficies cariadas, manifestándose la población de Hidalgo con menor cantidad de caries dental por superficie. (gráfica 10)

Con el análisis de varianza entre la caries dental por superficie y la variable sitio la prueba F  $p < 0.0002$  y entre caries con grupo de edad  $p < 0.0016$ .

Los resultados encontrados en relación con la fluorosis dental son similares a los de Ixmiquilpan, donde la concentración de flúor en agua fue de 0.5ppm, la altura de la zona de 1745 sobre el nivel del mar y la temperatura máxima media de 1745m sobre el nivel del mar, donde la prevalencia de fluorosis dental a la edad de 10 a 12 años fue del 91.5% El mayor porcentaje correspondió a la categoría muy leve 44.7% seguido de cuestionable y leve con 20.2% en la categoría grave sólo 1.1%.

En otras zonas de Tezontepec de Aldama los resultados encontrados de la prevalencia, severidad de la fluorosis dental fueron similares a los que se encontraron en este estudio.

En Tula en el estado de Hidalgo se encontraron niveles más altos de fluorosis dental donde la comunidad consume agua con concentraciones de 2.83 ppm.<sup>3,22</sup>

A través del análisis del índice comunitario de fluorosis dental ICF en las poblaciones del estado de Hidalgo y Cerro Largo, dos poblaciones con diferencias étnicas así como diferencias en la variable del lugar, en especial la altitud, se encontraron aplicando análisis de varianza entre los dos lugares significancia de  $p < 0.0532$  con 94.68 de confianza.

Una hipótesis revela que los niños que viven en zona con una altura de 1500m de altitud tendrán un porcentaje significativo más alto de fluorosis dental que los niños que viven cerca del nivel del mar, balanceado lo anterior con el control de los niveles de fluoruro en agua. En este estudio se estudió la prevalencia y severidad de la fluorosis dental en zonas con diferentes altitudes y diferentes concentraciones de flúor en agua.



## 8. DISCUSIÓN

En el presente estudio en los escolares mexicanos se encontró una alta prevalencia de fluorosis dental en relación con la concentración de flúor en agua de 0.67 ppm, la que se puede comparar con otros estudios donde la prevalencia fue de 40 a 50% en zonas con concentraciones de 1ppm a 2.8 ppm en los grados de fluorosis leve y muy leve.<sup>19,20</sup>

En el grupo de niños estudiados de la escuela estatal de Tezontepec de Aldama Hidalgo, se encontró una mayor prevalencia de fluorosis dental en relación con Fraile Muerto, Cerro Largo. La severidad de la fluorosis dental registrada donde la mayor parte de los niños examinados fue clasificado con la categoría muy leve y leve, constituye un problema de salud pública no grave y sí ofrece un nivel de prevención importante en relación con la caries dental, pero con relación al flúor contenido en el agua de la zona estudiada debemos considerar que no debería haberse presentado fluorosis dental.

La prevalencia de fluorosis en los escolares de Tezontepec de Aldama fue de 73.47% de la cual la mayoría corresponde a las categorías de leve y muy leve con 53.06%, siendo muy leve la que presenta el mayor porcentaje 35.72.

Con el índice comunitario de fluorosis dental para los niños mexicanos, fue a la edad de 6 a 9 años, un ICF de 0.8 a 0.83 el que se encuentra en un rango de significancia de salud pública entre límite y leve, mientras que a la edad de 10 a 11 años ya se encuentra entre medio y marcado, pero al ser ICF= 2.01 lo podemos considerar en el nivel de medio. En los escolares uruguayos donde la concentración de flúor en agua fue de 1.2 ppm, el ICF fue de 0.51 a los 6 a 7 años, de 1.03 a los 8 a 9 años y de 1.44 de 10 a 11 años, presentando un valor de significancia de salud pública límite, leve y medio respectivamente. Los índices en esta localidad fueron menores que los de la localidad mexicana.



Cabe señalar que en estas categorías donde se encuentran la mayoría de los dientes afectados por la fluorosis dental se agrupan dientes con un grado distinto de afección desde aquellos que muestran unión de las líneas de la periquimata en parte del diente o en toda la superficie lo que le da una apariencia blanquecina opaca a todo el órgano dental, hasta dientes con pigmentación debido a manchas extrínsecas.

La mayoría de los niños examinados mostraron las siguientes características áreas blancas opacas irregulares sobre la superficie del diente especialmente en las caras labiales. En la mayoría de los casos menos de una cuarta parte de la superficie dental estuvo afectada. Se observaron también pequeñas puntas blancas en el vértice de las cúspides. Se presentaron algunas zonas con pigmentación café y amarillo ámbar, especialmente en los incisivos superiores. La pigmentación es más marcada en el grupo de niños de 11 años de edad, donde están presentes generalmente todos los dientes y donde los premolares y segundos molares generalmente son dientes que suelen estar más gravemente afectados por la fluorosis dental que los dientes que se forman en etapas tempranas como los dientes anteriores.<sup>32</sup>

Se presentaron algunas zonas con pigmentación café y amarillo ámbar, especialmente en los incisivos superiores. La pigmentación es más marcada en el grupo de niños de 10 a 11 años de edad, donde están presentes generalmente todos los dientes y donde los premolares y segundos molares generalmente son dientes que suelen estar más gravemente afectados por la fluorosis dental que los dientes que se forman en etapas tempranas como los dientes anteriores.

En los casos del nivel leve las líneas y el nivel de hipoplasia ocupa la mitad de la superficie del diente y las caras oclusales presentan atrición marcada.

La concentración de flúor en agua de consumo humano fue de 0.67 ppm y sin embargo la fluorosis se manifiesta con una prevalencia del 73.47%, donde gran parte de los niños se agrupan en los rangos de severidad de fluorosis dental de Leve y Muy Leve, constituyendo categorías que



no perjudican la constitución del órgano dentario y provocan un efecto benéfico en relación a la caries dental. La fluorosis se manifiesta con una ICF de 1.03, superior al encontrado en los escolares uruguayos donde el ICF fue de 1.0 y la concentración de flúor en agua de 1.2ppm.

En los escolares mexicanos se encontró una proporción de 16.3% en la categoría de moderado y severo mientras que en los escolares uruguayos fue de 14.39%.

En relación con otros países se debe de destacar que el nivel de fluorosis dental encontrado es superior que el registrado en Estados Unidos, Canadá<sup>33, 34</sup> y en países europeos como Noruega e Inglaterra.<sup>35, 36</sup>

En América Latina en Chile<sup>37</sup> se encontraron de igual forma menores índices de fluorosis que los encontrados en Tezontepec de Aldama, Hidalgo, México.

En estudios desarrollados en el Estado de Hidalgo en Tula se encontraron niveles altos de fluorosis dental en una comunidad donde la concentración de flúor en agua fue de 2.83 ppm.<sup>3, 22</sup>

En la comunidad examinada el dentífrico que la población consume con más frecuencia contiene flúor, y debe considerarse que en los niños menores de tres años un porcentaje importante de flúor es ingerido.

Se ha podido corroborar que en niños que empiezan a consumir pasta dental fluorada antes de los dos años de edad se presenta un incremento en el índice de fluorosis en comparación con los niños que la empezaron a consumir posteriormente.

En un estudio se manifiesta que los niños que viven en zonas con una altura de 1500m de altitud tendrán un porcentaje significativo más alto de fluorosis dental que los niños que viven cerca del nivel del mar, balanceado lo anterior con el control de los niveles de fluoruro en agua y las concentraciones urinarias de flúor.



Por otro lado la prevalencia y severidad de fluorosis dental se ve incrementada significativamente en relación con el aumento de la altitud de la zona,<sup>38-40</sup> debido a que a nivel del mar la fracción inspirada de oxígeno es mayor que en zonas altas, de tal manera que se ha comprobado que las personas que viven en lugares muy altos con respecto al nivel del mar compensan aumentando su cantidad de glóbulos rojos, es decir hacer hiperglobulia fisiológica, esto provoca que aumente la densidad de la sangre, lo que modifica la irrigación renal y la velocidad de filtración glomerular disminuyendo la excreción y depuración de sustancias que pueden ser eliminadas por vía renal entre las que se encuentran algunos minerales como el flúor.<sup>48</sup> La severidad aumenta también en relación a la concentración de flúor en agua, a la ingesta de fórmulas infantiles y sal fluorada, si además de esto le agregamos otros productos con fluoruro como las vitaminas y gotas fluoradas se explica el porque del aumento en la prevalencia de la fluorosis dental en zonas donde no es de esperar encontrar este padecimiento.

Con el análisis del índice ICF en los escolares mexicanos se obtuvo el valor de 0.81 a 0.83 para las edades de 6 a 9 años y de 2.01 a la edad de 10 a 11 años, presentando una significancia considerable de Salud Pública en los niños más grandes.

En Cerro Largo los valores fueron en aumento creciente, en relación con la edad pero en relación con la concentración de flúor en agua la fluorosis dental se manifestó de manera más uniforme hubieron más niños sanos y entre los que presentaron fluorosis su severidad no fue tan marcada.

Es importante señalar que en los últimos años en algunos estudios se ha registrado un aumento en la severidad de la fluorosis dental en varios países del mundo.<sup>19</sup> En el Estado de México en el año 1993 se realizó un estudio en escolares de 10 a 12 años<sup>41</sup> reportándose la prevalencia y severidad de fluorosis dental y posteriormente en 1996 en la misma localidad se realizó otro estudio en escolares de la misma edad donde se reportó un aumento en la severidad de la fluorosis dental.<sup>42</sup>



El aumento de fluoruros en el mercado en los últimos años, especialmente la incorporación de la sal fluorada más otros factores entre ellos la altitud y la temperatura, están provocando una exacerbación del problema.<sup>42</sup>

En los escolares mexicanos se encontró un porcentaje de 16.3 en las categorías de moderado y severo, cifra semejante a las reportadas en comunidades de Sri Lanka en África con concentración de 0.4 ppm de flúor en agua donde se presentó fluorosis en los niveles de moderado y severo en 6 por ciento de los niños.<sup>43</sup>

Con relación a la caries dental en los escolares uruguayos se presentó mayor número de superficies cariadas CPOS de 1.3 a los 6 a 7, de 3.2 a los 8 a 9 y de 3.4 a los 10 a 11 años de edad, observándose que la concentración de flúor en agua no produce un efecto benéfico mientras que en los escolares mexicanos la caries fue significativamente baja CPOS de 1 a los 6 a 7, 1.26 a los 8 a 9 y de 1.85 a los 10 a 11 años de edad.

Desde el periodo de Black, MacKay y Dean se había reportado que los dientes con fluorosis poseían mayor susceptibilidad a la caries dental, esta observación sólo es cierta para los dientes que exhiben fluorosis severa, mas no para aquellos que tienen los primeros grados de esta alteración.<sup>18</sup>

En el grupo de niños estudiados mexicanos se encontró una mayor prevalencia de fluorosis dental en relación con los escolares uruguayos y un efecto preventivo de caries dental encontrándose este dentro de las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud para el año 2000.

De acuerdo a las consideraciones de Dean cuando el ICF es inferior a 0.6 el nivel de fluorosis de la comunidad no representa un problema de salud pública, con relación a este criterio los niveles del ICF encontrados fueron superiores mientras que la concentración de flúor



en agua fue de 0.67 y de 1.2 en México y Uruguay respectivamente, observándose en las dos zonas de estudio problemas de salud pública. Incluso se reportaron escolares con categorías de moderado y severo donde aquí sí se manifiesta un serio problema estético y en ocasiones funcional digno de consideración.

El aumento de fluoruros en el mercado en los últimos años, más otros factores entre ellos la altura están provocando una exacerbación del problema,<sup>42</sup> que en este estudio se comprueba con análisis de varianza una diferencia significativa entre las dos poblaciones de estudio y el nivel de fluorosis dental ( $p < 0.05$ ).



## 9. CONCLUSIONES

Se concluye que la prevalencia y severidad de la fluorosis dental encontrada en Hidalgo es alta en relación a la concentración de flúor en agua. Mientras la significancia de salud pública relativa nos indica que no existe problema, es importante recalcar que la incorporación en el mercado de tantos productos fluorados puede comenzar a provocar la presencia de fluorosis dental en zonas donde no existía fluorosis dental, así como un aumento de la prevalencia y severidad en zonas donde existe este padecimiento.

Resulta esencial efectuar una campaña de educación para la salud que involucre a los odontólogos ubicados en los servicios de salud de la comunidad a fin de que hagan un uso científico de las medidas preventivas de caries y realicen los pasos adecuados para evitar especialmente que los niños menores de seis años la ingestión accidental de flúor ya sea a través de pasta dental fluorada u otro procedimiento, tomando en cuenta que los habitantes de esta zona comienzan a presentar fluorosis dental donde la concentración de flúor en el agua que beben es baja.

Además se debería realizar un trabajo directamente con la comunidad a fin de que se instruya sobre los inconvenientes de utilizar productos fluorados dado que la sal contiene flúor y la población infantil no necesita más ingestión de productos fluorados.



## 10. PERSPECTIVAS PARA INVESTIGACIONES FUTURAS

La cantidad diaria de fluoruro que se puede ingerir a través del agua varía con el clima, la temperatura y con la edad. Los cambios son productos válidos que generan diferentes condiciones, cambios en las condiciones climáticas, en la profundidad de extracción del agua, en los aportes alimentarios, bebidas preparadas en comunidades fluoradas pueden ser las causantes del cambio en la prevalencia y severidad de la fluorosis dental durante las últimas décadas. La investigación debe continuar sobre la ingestión y el metabolismo del flúor así como las condiciones externas, factores de alta prioridad en la investigación científica.

## 11. APORTACIONES

La aportación más importante del presente trabajo sería en que se considerará por parte del Subgrupo Interinstitucional de Salud Bucal de la Secretaría de Salud reducir la concentración de flúor en agua considerada en zonas con altitud superior a 1500m sobre el nivel del mar de 0.7-1.2 que es la recomendada por la Organización Panamericana de la Salud a 0.5-0.6 considerando que a esa concentración se logra una reducción de la caries dental y con la mínima severidad de fluorosis dental. Teniendo en cuenta la altitud de las zonas, la temperatura y la cantidad de productos fluorados existentes en el mercado.



## 10. PERSPECTIVAS PARA INVESTIGACIONES FUTURAS

La cantidad diaria de fluoruro que se puede ingerir a través del agua varía con el clima, la temperatura y con la edad. Los cambios son productos válidos que generan diferentes condiciones, cambios en las condiciones climáticas, en la profundidad de extracción del agua, en los aportes alimentarios, bebidas preparadas en comunidades fluoradas pueden ser las causantes del cambio en la prevalencia y severidad de la fluorosis dental durante las últimas décadas. La investigación debe continuar sobre la ingestión y el metabolismo del flúor así como las condiciones externas, factores de alta prioridad en la investigación científica.

## 11. APORTACIONES

La aportación más importante del presente trabajo sería en que se considerará por parte del Subgrupo Interinstitucional de Salud Bucal de la Secretaría de Salud reducir la concentración de flúor en agua considerada en zonas con altitud superior a 1500m sobre el nivel del mar de 0.7-1.2 que es la recomendada por la Organización Panamericana de la Salud a 0.5-0.6 considerando que a esa concentración se logra una reducción de la caries dental y con la mínima severidad de fluorosis dental. Teniendo en cuenta la altitud de las zonas, la temperatura y la cantidad de productos fluorados existentes en el mercado.



**12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. Baz DL. Programa de Fluoración de la Sal en el Estado de México. 1986-1990.
2. Silverstone L. Odontoiatria preventiva. Scienza e Tecnica Dentistica. Edicione Internacionale. SNC Milano Italia. 1981.
3. Luengas I, Irigoyen M, Molina N. La Fluorosis Dental-el caso de una zona al sur del Estado de Hidalgo. UAM-X. Cuadernos CBS; 25 México. 1991.
4. Silverstone L, Johnson, Hardie, Williams. Caries Dental. Etiología, Patología y Prevención. El Manual Moderno, México. 1985.
5. Programa de Fluoración de la Sal. Secretaría de Salud. 1988.
6. World Health Organization. Fluorides and human health. WHO Monograph Series N° 59. WHO, Geneva 1970;89-90.
7. Naffield F. Química Avanzada. 2ª ed. Ed. Revert, México. 1974: 130, 31-6.
8. Mc Clure FJ. Fluoride in foods, survey of recent data, Public health rep. (Wash) 1946;64, 1061-4.
9. Singer L, Ophang R. Total fluoride intake in children. Pediatrics 1979;63:460.
10. Organización Mundial de la Salud. El uso correcto de los fluoruros en Salud Pública. Edición de Murray J.J. 1986;331.
11. Duckworth S, Duckworth R. The ingestion of fluoride in tea. Br Dent J 1978;145:368.
12. Kats S, McDonald J, Stookey G. Odontología Preventiva en Acción. 3° ed. Medica Panamericana, Buenos Aires. 1990.



13. Barthart WE, Hiller L, Leonard G, Michaels S. Dentifrice usage and ingestion among four age groups. *J Dent Res* 1974;53:1317-22.
14. Dowell T B, Joyston-Bechal S. Fluoride Supplements-Age Related Dosages. *Brit Dent J* 1981; 150:273-5.
15. Moller IJ. Fluorides and dental fluorosis. *Int Dent J* 1982;32:2:138-45.
16. Fejerskov O, Manji F, Baelum V, Moller I. Dental Fluorosis-a handbook for health workers. WHO European Regional Office, Geneve 1988.
17. U.S. Dept. Health & Education. Fluoride Drinking Waters. Ed. Mc Clure. Public Health Publication No. 825, Washington, D.C. 1962.
18. Dean HT, Arnold F, Elvove E. Domestic water and dental caries, V additional studies of the relation of F to caries in 4425 white children age to 12-14 year, of 13 cities in four states. *Pub Health Rep* 1941;56:15; 762-92.
19. Driscoll WS, et al. Prevalence of dental caries and dental fluorosis in areas with optimal and above optimal water fluoride concentrations. *JADA* 1983;107:42-7.
20. Manji F, Kapila S. Fluorides and fluorosis en Kenya Part III: Fluorides, fluorosis and dental caries. *Odontosmatol Trop* 1966; 3:135-9.
21. Secretaria de Recursos Hidráulicos. Concentración de fluoruros en agua. México D. F. 1989
22. Irigoyen M, Molina N, Luengas I. Prevalence and severity of dental fluorosis in a community with above-optimal concentration in drinking water. *Community Dent Oral Epidemiol* 1995;23:243-5.
23. Ericsson Y. Enamel fluorosis en: *Pediatric Dental Care*, Ed. Wei H.Y. Am Academy of Pedodontic Medcom 1978;37.



24. Aasenden R, Publes T. Effects of fluoride supplementation from birth on dental caries and fluorosis in teenaged children. *Arch Oral Biol* 1978;23:111.
25. Mc Clure F, Zipkin I. Physiologic effects of fluoride as related to water fluoridation *physiol. Rev* 1933;13:227
26. Hogant T, Pastenack M, Scholotz. Effect of fluoride in water and human health. *Pub. Health Rep* 1954.
27. Weaterell A, Deutsch D, Robinson C. Assimilation of fluoride by enamel throughout the life of a tooth. *Caries Research* 1977;11 (Suppl. 1) 85.
28. Walton R, Eisenmann D. Ultrastructural examination of dentine formation in rat incisors following multiple fluoride injections. *Arch Oral Biol* 1975;20:485.
29. Fejerskov O, Joost-Larsen M, Josephsen K, Thylstrup A. Effect of long term administration of F on plasma F o Ca in relation of formuring enamel and dentinin rats. *Scand J Dent Res* 1979;87:98-104.
30. Esmalte Moteado en niños de la comunidad de Fraile Muerto. Ministerio de Salud Pública. Uruguay.1995.
31. World Health Organization. *Oral Health Surveys: basic methods* Geneve. WHO. 1987.
32. Marthaler TM, Steiner M, Menghini G, De Crousaz P. Urinary fluoride excretion in children with low fluoride intake or consuming fluoridated salt. *Caries Res* 1995;29:26-34.
33. Newbrun E. Current regulations and recomendations concerning water fluoration fluoride supplements, and topical fluoride agents (Review). *Journal of Dental Research*1992;75:5:1255-65.
34. Clovis J, Hargreaves JA. Fluoride intake from beverage cosumption. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998;16: 11-5.



35. Bardsen A, Klock E, Bjorvatn K. Dental fluorosis among persons exposed to high-and low-fluoride drinking water in Western Norway. *Community Dent Oral Epidemiol* 1999;27: 259-67.
36. Nunn JH, Ekanayake L, Rugg-Gunn AJ. Assessment of enamel opacities in children in Sri Lanka using a photographic method. *Community Dental Health* 1993;10:2: 175-88.
37. Villa EG, Guerrero S, Icaza G et al. Dental fluorosis in Chilean children evaluation of factors. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998;26: 310-5.
38. Manji F, Baelum V, Fejerskov O. Fluoride, altitude and dental fluorosis. *Caries Res* 1986; 29:473-80.
39. Mabelya L, Koning KG, Van P, Helderman WH. Dental fluorosis, altitude, and associated dietary factors. *Caries Res* 1992;26:65-7.
40. Lewis HA, Chikte UME, Butchart A. Fluorosis and dental caries in school children from rural areas with about 9 and 1 ppm F in the water supplies. *Community Dent Oral Epidemiol* 1992;20:53-4.
41. Sánchez HG. Epidemiología de la fluorosis dental en el Estado de México. Reporte preliminar. Instituto de Salud del Estado de México 1993.
42. Molina N, Sánchez G, Irigoyen M. Prevalencia y severidad de fluorosis dental aplicando el índice Thylstrup y Fejerskov(TF). *Temas Selectos de Investigación Clínica. UAM-X. México* 1996;47-58.
43. Warnakulasuriya K, Balasuriya S, Perera PAJ, Peiris LCL. Determining optimal levels of fluoride in drinking water for hot, dry climates -a case study in Sri Lanka. *Community Dent Oral Epidemiol* 1992;20:364-7.
44. Riordan PJ. Perceptions of dental fluorosis. *J Dent Res* 1993; 72:1268-74



45. Mwaniki DL, Courtney JM, Gaylor JD. Endemic fluorosis: Analysis of needs and possibilities based on case studies in Kenya. Soc Sci Med 1994;39:807-13.
46. Dean HT. The investigation of physiological effects by the epidemiological method in Moulten FR. Ed. Fluoride and dental health, Washington DC. Am Assoc Adv Sci 1942;23-30.
47. Mendoza RPL, Pozos RBE, Balcazar PNM, Molina FN, Galván RML. La investigación en estomatología Bases Teórico Prácticas. Ediciones Cuellar, México. 2000. 57-9.
48. Comunicación personal del Dr. Enrique Castañeda Castaneyra



**13. ANEXOS**



**ANEXO I**

Estimado alumno: te pedimos que llenes este breve cuestionario, algunas de las preguntas requieren que tu mamá te ayude a contestarlas, tu cooperación es importante para la salud de los niños de esta comunidad.

Nombre del Alumno: \_\_\_\_\_ Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_  
Escuela: \_\_\_\_\_ Localidad \_\_\_\_\_

1. Ha vivido en esta localidad:

- a) desde su nacimiento
- b) desde el primer año de vida
- c) a partir de los tres años
- d) después de los seis años
- e) otro \_\_\_\_\_

2. Ha vivido por más de 5 meses fuera de esta localidad:      SI      NO

3. En sus primeros dos años de vida ud. consumió:

- a) agua de la llave
- b) agua de la llave hervida
- c) agua de botellón
- d) otra \_\_\_\_\_
- e) no sabe

4. De los dos a los seis años ud. consumió:

- a) agua de la llave
- b) agua de la llave hervida
- c) agua de botellón
- d) otra \_\_\_\_\_
- e) no sabe

5. En sus primeros seis años de vida consumió algún medicamento con flúor (gotas o tabletas)

SI      NO      NO SABE

6. Si su respuesta anterior fue SI por cuanto tiempo consumió el producto y a qué edad inició el consumo:

Edad \_\_\_\_\_ Duración \_\_\_\_\_

7. A qué edad empezó a cepillarse los dientes con pasta dental:

Edad: \_\_\_\_\_

GRACIAS



## ANEXO 2

## CRITERIOS PARA LA DETERMINACION DE LOS INDICES

## INDICE DE FLUOROSIS DE DEAN

## ( THE DEAN INDEX )

El Dr. Trandly Dean observó la necesidad de tener una clasificación que permitiera conocer el grado de las lesiones, no sólo por la variación en la severidad de “esmalte moteado” entre personas que usan el mismo abastecimiento de agua, sino en relación a diferentes zonas endémicas donde se presenta el “esmalte moteado” Dean propuso en el año de 1933 la siguiente clasificación : Normal, cuestionable, muy leve, moderado, moderadamente severo y severo.

La base de dicha clasificación es la siguiente.<sup>31,47</sup>

**Normal:** El esmalte presenta su translúcidez usual, la superficie es lisa y brillante generalmente color crema pálido, además de aquellos dientes características de esmalte sano, se incluye en esta clasificación otras afecciones del esmalte ( hipoplásicas, hipocalcificaciones ) cuya etiología no es el consumo de flúor en cantidades altas

Si se presentan defectos tanto derivados del flúor como de otro origen la clasificación se hace únicamente en relación a los defectos derivados del flúor.

**Cuestionable:** En algunas áreas con esmalte moteado endémico aún los investigadores experimentados tienen dificultad para clasificar determinados casos como normales o afectados muy levemente en estas instancias se utiliza la clasificación denominada cuestionable.

Esta clasificación se usa frecuentemente en áreas donde gran número de personas muestran sólo pequeñas aberraciones en la translúcidez de esmalte normal que pueden ir de unas cuantas sombras blanquecinas a unas manchas blancas de uno a dos milímetros de diámetro.



Dean recomienda que en una primera observación o se trate de clasificar la presencia de estas pequeñas irregularidades de esmalte como fluorosis, es decir basándose en la observación de un sólo caso. En estas ocasiones se toma un grupo de aproximadamente 25 niños que hayan vivido en la zona desde su nacimiento.

**Muy Leve:** Se observan áreas blancas opacas irregulares sobre la superficie del diente especialmente en las caras labiales. Menos del 25% de la superficie del diente está afectada. Pueden observarse pequeñas puntas blancas en el vértice de las cúspides, no se presenta pigmentación café en este grado de la clasificación.

En áreas endémicas de alta prevalencia el esmalte moteado puede, ocasionalmente observarse en molares primarios especialmente segundos molares, en general cuando exista “esmalte moteado” en la dentición primaria se encuentra en la categoría muy leve, aunque la dentición permanente del mismo individuo muestre fluorosis severa.

**Leve :** Las líneas y áreas opacas del esmalte ocupan por lo menos la mitad de la superficie del diente. Las caras oclusales de los dientes afectados muestran una atrición marcada. Se pueden presentar algunas zonas con pigmentación café o amarillo ámbar, especialmente en los incisivos superiores.

**Moderado :** No se observan cambios en la forma de los dientes en general todas las superficies de los dientes están afectadas, marcado desgaste de las superficies sujetas a atrición. Pequeñas zonas de puntillero hipoplásico están presentes, generalmente en las superficies labiales o linguales.

La pigmentación parda, café y ámbar, es muy común en las áreas afectadas, el grado y la prevalencia de las pigmentaciones varía según la zona endémica, por lo que se puede clasificar en



esta categoría (moderado) dientes que presenten muy leve pigmentación o ninguna, siempre y cuando muestren las otras características correspondientes, antes mencionadas.

**Moderadamente severo:** Clínicamente, se observa mayor profundidad en las lesiones registradas en el esmalte, puntos hipoplásicos son comunes en todas las superficies.

(Cabe señalar que actualmente esta clasificación se ha unido a la de severa debido a que los dientes muestran gran deterioro).

**Severo :** La hipoplasia es tan severa que la forma del diente puede estar afectada. En niños y adolescentes pueden, ya observarse la atrición de los bordes incisales afectados; las zonas hipoplásicas de puntos se unen formando áreas hipoplásicas amplias irregulares.

La pigmentación está ampliamente extendida. La coloración es más oscura y va de café “chocolate” a negro en algunos casos. Bajo esta clasificación Dean agrupa aquellos casos descritos como “corrosión del esmalte” por Mc Kay.



### Índice de Dean T para fluorosis dental (Comunitario)

Para poder comparar la severidad y distribución de la fluorosis dental en varias comunidades y no solo a nivel de individuos entre sí, Dean desarrolló un índice epidemiológico en el cual cada individuo es considerado a través de un número que refleja el grado de afección dental que presenta. La escala en la que se basó Dean es la siguiente:<sup>31,47</sup>

Valor	Categoría
0.0	Normal
0.5	Cuestionable
1.0	Muy leve
2.0	Leve
3.0	Moderado
4.0	Severo

El número que se le asigna a cada individuo es el que corresponde a la apariencia de los dos dientes más dañados que se encuentran en su cavidad oral.

Sobre la base del número y la distribución del valor obtenido de cada sujeto examinado se construye el índice comunitario de fluorosis que responden a la siguiente fórmula:

$$\text{ICF} = \frac{\text{Número de individuos} \times \text{Ponderación estadística}}{\text{Número total de individuos que fueron examinados}}$$

Suma del número de individuos por el peso estadístico del grado de su afección, dividiéndolo por el número total de individuos examinados.

De acuerdo a los resultados del índice comunitario de fluorosis, se aplica las tablas de significancia en Salud Pública.



El Índice Comunitario de Fluorosis (ICF) de Dean se determina tomando en cuenta los dos dientes más afectados de la boca y se anotará así como lo indica el formato de encuesta.



*Significancia en Salud Pública del Índice de Fluorosis Comunitario<sup>47</sup>*

0-0.4	Negativo
0-0.6	Límite
0-1.0	Leve
1.0-2.0	Medio
2.0-3.0	Marcado
3.0-4.0	Muy Marcado

- Definido por Dean



## ANEXO 3

## INDICES DE CARIES DENTAL

Se revisarán los dientes de cada niño para obtener los índices de caries, registrados en el odontograma de la hoja de encuesta, de acuerdo a los criterios de la Organización Mundial de la Salud.<sup>31</sup>

Los criterios para diagnóstico y codificación (códigos para dientes deciduos) son:

0(A) - *Diente sano.* Un diente es considerado sano si no muestra evidencia de caries clínica tratada o sin tratar. Las etapas de la caries que preceden a la cavitación, así como otras condiciones similares a las primeras etapas de la caries, se excluyen, por que no pueden ser diagnosticadas con precisión. Así, los dientes con los siguientes defectos, en ausencia de otros criterios positivos, deben ser codificados como sanos:

- Manchas blancas o blanquecinas.
- Decoloración o manchas rugosas;
- Cavidades pigmentadas o surcos y fisuras del esmalte, en las que se atora el explorador pero no presentan una base reblandecida perceptible, esmalte socavado, o reblandecimiento de las paredes; áreas oscuras, brillantes, duras y fisuradas del esmalte de un diente con fluorosis moderada a severa.

En caso de lesiones dudosas se registrará el diente como sano.

1 - *Diente cariado.* Se considera que la caries está presente cuando una lesión en un surco, o fisura o sobre una superficie lisa (vestibular, lingual) presenta tejido reblandecido perceptible en la base, esmalte socavado o una pared reblandecida. también deben ser incluidos en esta categoría los dientes con restauración temporal. En las caras proximales el examinador debe asegurarse de que el explorador penetre en la lesión. Cuando exista alguna duda, no debe



registrarse la caries como presente.

2 - *Diente obturado con caries.* un diente es catalogado como obturado con caries cuando contiene uno o más restauraciones permanentes y una o más áreas cariadas. No se hace distinción alguna entre caries primaria y secundaria, (esto es, aunque una lesión cariada éste o no asociada físicamente con la(s) restauración(es).

3 - *Diente obturado sin caries.* Los dientes son considerados como obturados sin caries cuando están presentes una o más restauraciones definitivas y cuando no hay caries secundarias (recurrentes) u otras áreas del diente con caries primaria. Se considerarán también en esta categoría los dientes con corona colocada debido a caries previa. Un diente al cual se le ha colocado una corona por otras razones, no relacionadas a caries, por ejemplo, por trauma o por soporte de prótesis, se codifica como soporte de prótesis o corona especial, con el número 7.

4 - *Diente perdido debido a caries.* Esta categoría es usada, tanto para dientes temporales como permanentes, extraídos por caries. Para la dentición temporal este código debe ser aplicado solo en sujetos, que están en una edad en la que la exfoliación normal no explica su ausencia.

En algunos grupos de edad, puede ser difícil distinguirse entre dientes no erupcionados (código 8) y dientes extraídos. El conocimiento básico de la cronología de la erupción dentaria, el estado del diente contralateral correspondiente, la apariencia de la cresta alveolar en el área del espacio dentario en cuestión, y el estado de caries de otros dientes en relación con la caries dental, puede proporcionar pistas útiles para hacer un diagnóstico diferencial entre los dientes no erupcionados y los extraídos. Se debe enfatizar que el código 8 no debe ser usado para los dientes considerados ausentes por cualquier otra razón que no sea caries. Por conveniencia, en los arcos completamente desdentados, un único "4" debe ser colocado en las casillas 31 y 46 y/o 63 y 78, y los respectivos pares de números unidos con líneas rectas.



5 - *Diente permanente perdido por otras razones.* Este código se usa para dientes permanentes considerados como ausentes por razones congénitas o extraídos por razones ortodónticas, o debido a un trauma, etc. Esta clasificación también se usa para dientes permanentes considerados como extraídos debido a enfermedad paradontal.

Al igual que con el código 4, se pueden unir con una línea dos casillas llenadas con el código 5, en caso de arcos completamente desdentados.

### **Índice de dientes Cariados, Perdidos y Obturados por Superficie CPOS**

Los datos sobre el índice CPOS se pueden calcular a partir de la información de las casillas 31 a 46 y 63 a 78. El componente C (dientes cariados) incluye todos los dientes clasificados con código 1 0 2. El componente P (dientes perdidos) comprenden los dientes con código 4 en individuos menores de 30 años de edad, y los dientes codificados 4 y 5 para individuos de 30 años y mayores, o sea, ausentes debido a caries o cualquier otra razón.

Nota: Anteriormente sólo los dientes ausentes por caries se incluían en el índice CPOS y en su componente P. El componente O (dientes obturados) incluye sólo los dientes con código 3. La base para los cálculos de CPOS es de 32, o sea, todos los dientes permanentes incluyendo el tercer molar, que se calcula por las superficies del dientes, los anteriores se calcula por cuatro superficies y los posteriores por cinco superficies. Los dientes con código 6 (sellador) o código 7 (corona, apoyo de puente) no se incluyen en el CPO.

En este índice se puede calcular por diente y por superficie, por superficie se considera el diente sensible porque se determina en los órganos dentarios anteriores 13, 12, 11, 21, 22, 23, de la arcada superior con cuatro superficies, mientras que en los órganos dentarios 17, 16, 15, se consideran con cinco superficies. En la arcada inferior se pueden considerar las mismas superficies para los órganos dentarios anteriores 33, 32, 31, 41, 42, 43, con cuatro superficies y para los



órganos dentarios 37, 36, 35, con cinco superficies

Al finalizar las encuestas se revisan éstas para que esté completa la información y se procede a la captura de los datos para así poder responder a dudas en los registros, y regresar a la comunidad en caso necesario, de tal forma que el registro diario permita la retroalimentación del trabajo mejorando su planeación.



## ANEXO 4

## TERMINOLOGÍA

\***Caries dental:** A la enfermedad infecciosa, bacteriana, transmisible, multifactorial que provoca la destrucción de los órganos dentarios en la boca a cualquier edad.

\***Cariogénico:** Todo factor que provoca o favorece la presencia de caries dental.

\***Carioprofiláctico:** Medida de acción que favorece la prevención y evita el desarrollo de caries dental.

\***Cariostático:** Elemento que detiene o delimita el desarrollo de caries dental.

\***Colutorio:** Preparado farmacéutico que se utiliza para el enjuague bucal.

\***Deglusión:** Acción fisiológica que consiste en el paso de sustancias sólidas y/o líquidas de la cavidad bucal hacia faringe y esófago en dirección del estómago.

\***Flúor:** Elemento no metálico, gaseoso que permanece al grupo de los alógenos cuyo símbolo es F.

\***Fluoruro:** Compuesto binario de flúor que se incorpora en la estructura de los huesos y dientes, brinda protección contra la caries dental.

\***Fluoruro estañoso:** Compuesto que contiene no menos de 71.2% de estaño estañoso y entre 22.3% y 25.5% de fluoruro, se aplica tópicamente en los dientes como profiláctico de la caries dental.

\***Fluorosis:** Alteración que resulta de la exposición y/o ingesta a concentraciones excesivas de flúor o sus compuestos.

\***Fluorosis dental:** Presencia de manchas en los dientes por exposición o ingesta excesiva de flúor durante la formación del esmalte.

\***Fluoruros sistémicos:** Son aquellos que una vez administrados en el organismo llegan a sangre y de ella se alojan especialmente en los tejidos duros.

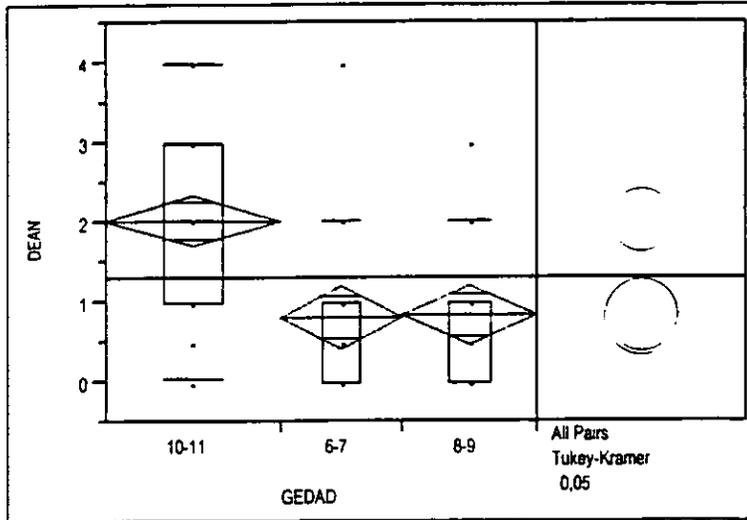


*ANEXO 5*

**ESTADÍSTICA**



## FLUOROSIS DENTAL EN ESCOLARES DE HIDALGO POR GRUPOS DE EDADES (Indice de Dean)



Level	Quantiles						maximum
	minimum	10.0%	25.0%	median	75.0%	90.0%	
10-11	0	0,05	1	2	3	4	4
6-7	0	0	0	1	1	2	4
8-9	0	0	0	1	1	2	3

### Oneway Anova Summary of Fit

RSquare	0,234579
RSquare Adj	0,218465
Root Mean Square Error	1,076447
Mean of Response	1,306122
Observations (or Sum Wgts)	98

### Analysis of Variance

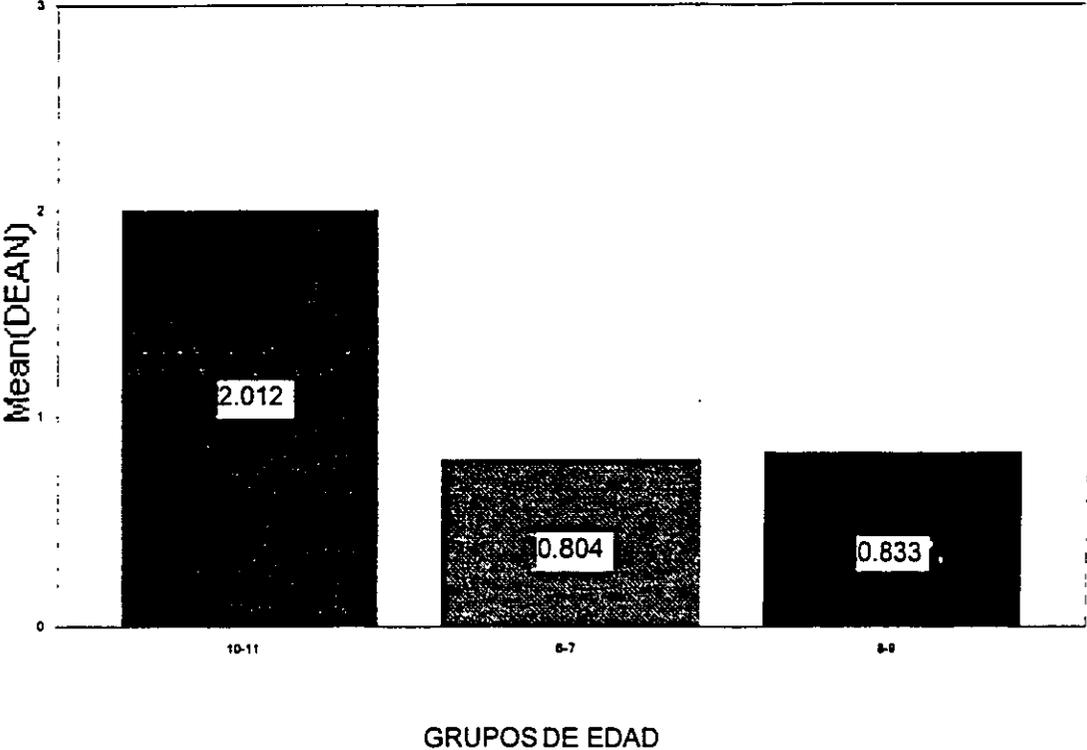
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	2	33,73627	16,8681	14,5573
Error	95	110,08006	1,1587	Prob>F
C Total	97	143,81633	1,4826	<.0001

### Means for Oneway Anova

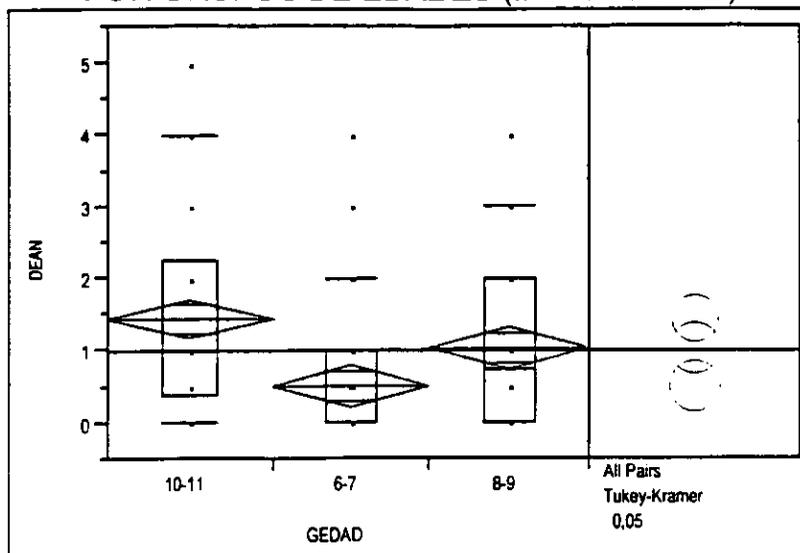
Level	Number	Mean	Std Error
10-11	40	2,01250	0,17020
6-7	28	0,80357	0,20343
8-9	30	0,83333	0,19653

Std Error uses a pooled estimate of error variance

INDICE COMUNITARIO DE FLUOROSIS DENTAL. (ICF)  
TEZONTEPEC DE ALDAMA.



# FLUOROSIS DENTAL EN ESCOLARES DE CERRO LARGO POR GRUPOS DE EDADES (Indice de Dean)



Level	Quantiles						
	minimum	10.0%	25.0%	median	75.0%	90.0%	maximum
10-11	0	0	0,375	1	2,25	4	5
6-7	0	0	0	0	1	2	4
8-9	0	0	0	0,75	2	3	4

### Oneway Anova Summary of Fit

RSquare	0,090332
RSquare Adj	0,081143
Root Mean Square Error	1,225687
Mean of Response	1,004975
Observations (or Sum Wgts)	201

### Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	2	29,53805	14,7690	9,8309
Error	198	297,45698	1,5023	Prob>F
C Total	200	326,99502	1,6350	<.0001

### Means for Oneway Anova

Level	Number	Mean	Std Error
10-11	70	1,44286	0,14650
6-7	65	0,50769	0,15203
8-9	66	1,03030	0,15087

Std Error uses a pooled estimate of error variance

### Means Comparisons

Dif=Mean[i]-Mean[j]	10-11	8-9	6-7
10-11	0,000000	0,412554	0,935165
8-9	-0,41255	0,000000	0,522611
6-7	-0,93516	-0,52261	0,000000

Alpha= 0,05

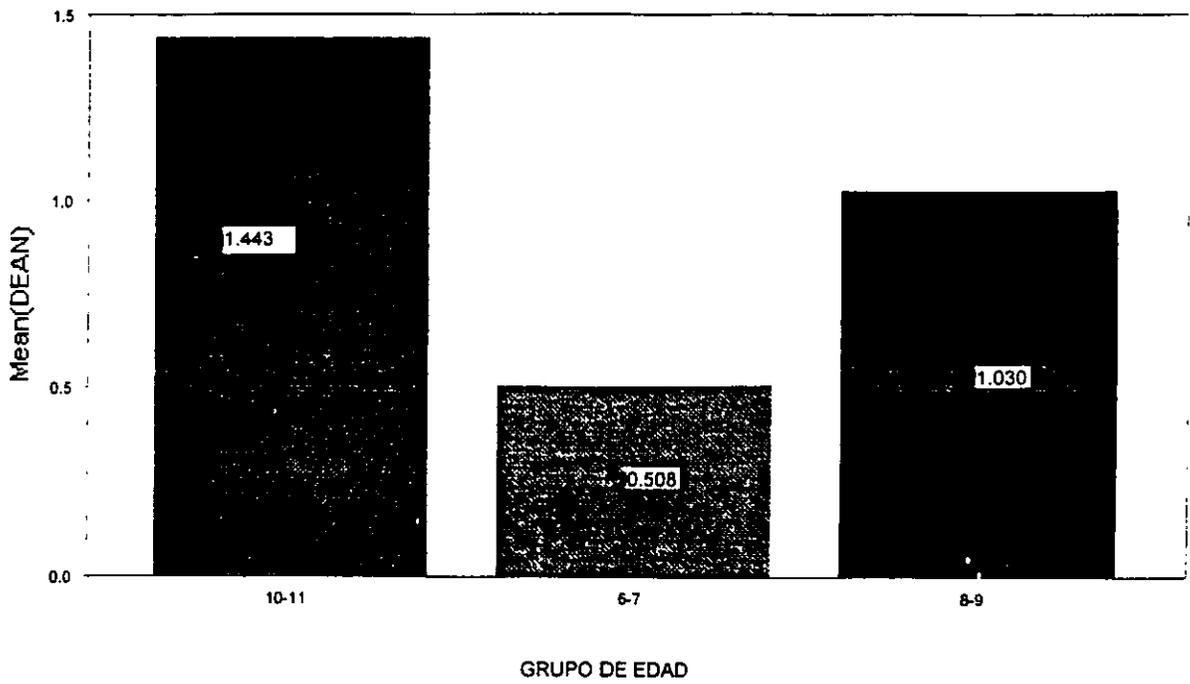
Comparisons for all pairs using Tukey-Kramer HSD

Abs(Dif)-LSD	10-11	8-9	6-7
	2,36153		

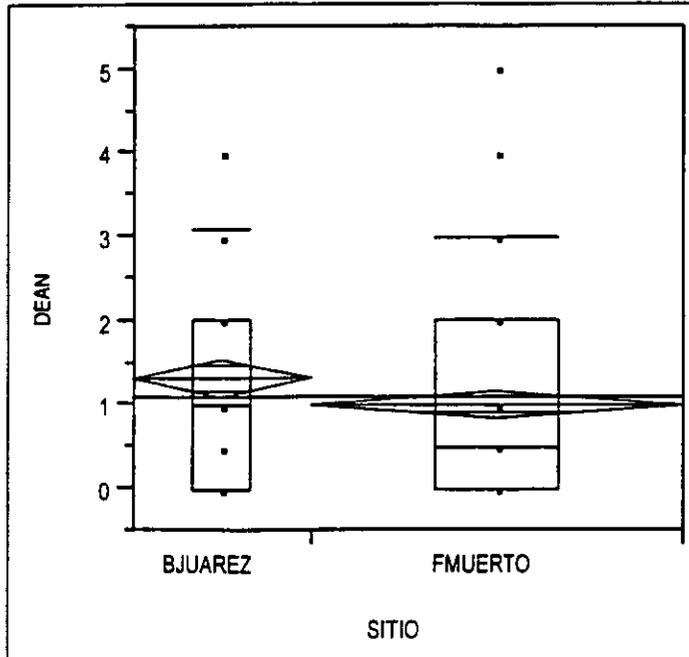
10-11	-0,48926	-0,08406	0,436586
8-9	-0,08406	-0,50387	0,016810
6-7	0,436586	0,016810	-0,50773

Positive values show pairs of means that are significantly different.

# INDICE COMUNITARIO DE FLUOROSIS DENTAL. (ICF) CERRO LARGO



# FLUOROSIS DENTAL EN HIDALGO Y CERRO LARGO



Level	minimum	10.0%	Quantiles 25.0%	median	75.0%	90.0%	maximum
BJUAREZ	0	0	0	1	2	3,1	4
FMUERTO	0	0	0	0,5	2	3	5

## Oneway Anova Summary of Fit

RSquare	0,012531
RSquare Adj	0,009206
Root Mean Square Error	1,259057
Mean of Response	1,103679
Observations (or Sum Wgts)	299

## t-Test

	Difference	t-Test	DF	Prob> t
Estimate	0,301147	1,941	297	0,0532
Std Error	0,155121			
Lower 95%	-0,00413			
Upper 95%	0,606426			

Assuming equal variances

## Analysis of Variance

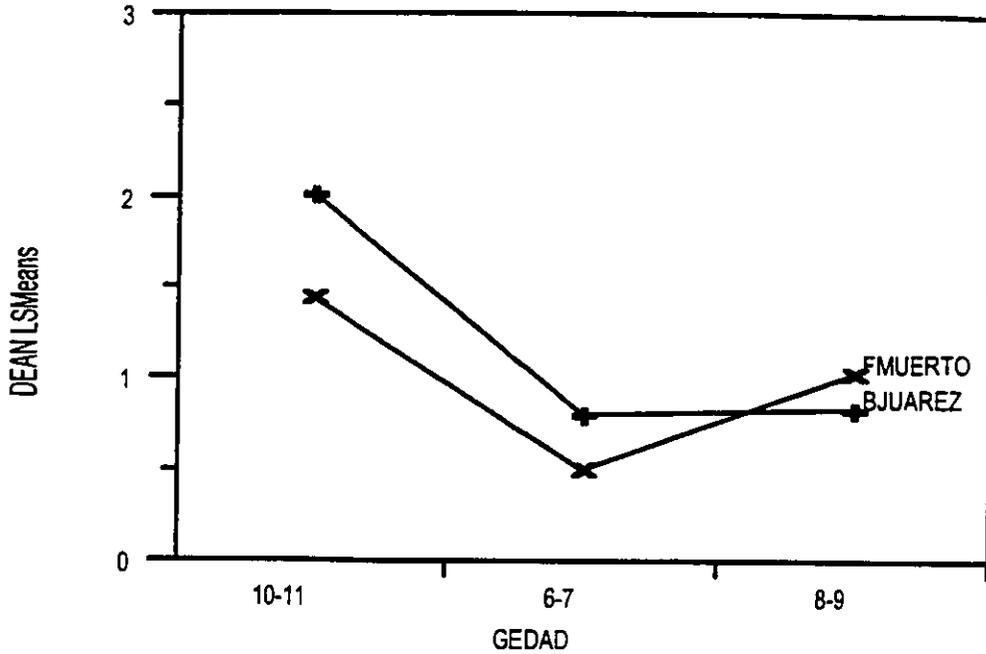
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	5,97460	5,97460	3,7689
Error	297	470,81135	1,58522	Prob>F
C Total	298	476,78595	1,59995	0,0532

## Means for Oneway Anova

Level	Number	Mean	Std Error
BJUAREZ	98	1,30612	0,12718
FMUERTO	201	1,00498	0,08881

Std Error uses a pooled estimate of error variance

FLUOROSIS DENTAL EN ESCOLARES DE HIDALGO Y CERRO LARGO  
POR GRUPOS DE EDADES



Response: DEAN  
Summary of Fit

RSquare	0,145241
RSquare Adj	0,130655
Root Mean Square Error	1,179369
Mean of Response	1,103679
Observations (or Sum Wgts)	299

Effect Test

Source	Nparm	DF	Sum of Squares	F Ratio	Prob>F
SITIO	1	1	3,218578	2,3140	0,1293
GEDAD	2	2	57,019688	20,4972	<,0001
SITIO*GEDAD	2	2	6,761906	2,4307	0,0897

Whole-Model Test  
Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio	Prob>F
Model	5	69,24892	13,8498	9,9573	
Error	293	407,53704	1,3909		Prob>F
C Total	298	476,78595			<,0001

Effect Test

Sum of Squares	F Ratio	DF	Prob>F
6,7619062	2,4307	2	0,0897

Least Squares Means

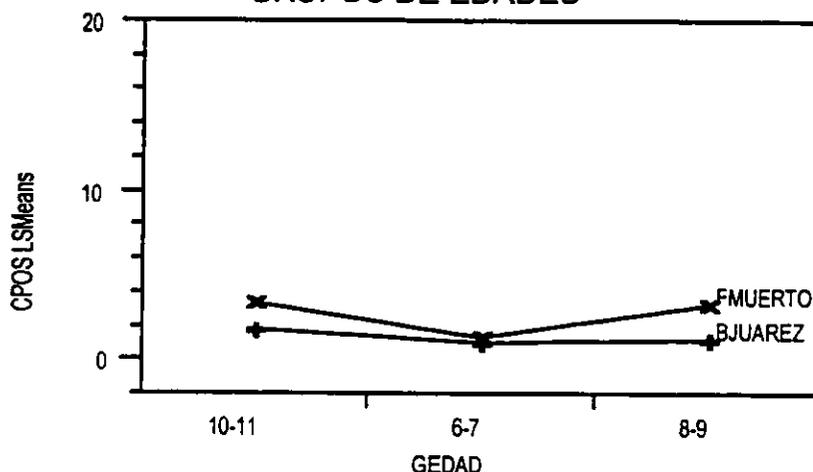
Level	Least Sq Mean	Std Error
BJUAREZ,10-11	2,012500000	0,1864746220
BJUAREZ,6-7	0,803571429	0,2228798031
BJUAREZ,8-9	0,833333333	0,2153223464
FMUERTO,10-11	1,442857143	0,1409615644
FMUERTO,6-7	0,507692308	0,1462827286
FMUERTO,8-9	1,030303030	0,1451702963

Contrast

BJUAREZ,10-11	1	0	0
BJUAREZ,6-7	0	1	0
BJUAREZ,8-9	0	0	1
FMUERTO,10-11	-1	0	0
FMUERTO,6-7	0	-1	0
FMUERTO,8-9	0	0	-1
Estimate	0,5696	0,2959	-0,197
Std Error	0,2338	0,2666	0,2597
t Ratio	2,4369	1,1098	-0,758
Prob> t	0,0154	0,268	0,4488
SS	8,2598	1,7132	0,8002

Sum of Squares	10,773246377
Numerator DF	3
F Ratio	2,5818194918
Prob > F	0,0536383325

## CARIES DENTAL POR SUPERFICIE EN ESCOLARES DE HIDALGO Y CERRO LARGO POR GRUPOS DE EDADES



### Response: CPOS Summary of Fit

RSquare	0,116536
RSquare Adj	0,10146
Root Mean Square Error	2,720285
Mean of Response	2,250836
Observations (or Sum Wgts)	299

Effect Test					
Source	Nparm	DF	Sum of Squares	F Ratio	Prob>F
SITIO	1	1	102,59577	13,8644	0,0002
GEDAD	2	2	97,81158	6,6089	0,0016
SITIO*GEDAD	2	2	29,10727	1,9667	0,1418

Whole-Model Test Analysis of Variance				
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	5	286,0013	57,2003	7,7298
Error	293	2168,1860	7,4000	Prob>F
C Total	298	2454,1873		<,0001

SITIO Effect Test				
Sum of Squares	F Ratio	DF	Prob>F	
102,59577	13,8644	1	0,0002	

Least Squares Means			
Level	Least Sq Mean	Std Error	Mean
BJUAREZ	1,372222222	0,2780783025	1,42857
FMUERTO	2,630414030	0,1919720776	2,65174

GEDAD Effect Test				
Sum of Squares	F Ratio	DF	Prob>F	
97,811581	6,6089	2	0,0016	

Least Squares Means			
Level	Least Sq Mean	Std Error	Mean
10-11	2,610714286	0,2695887637	2,81818

6-7	1,153846154	0,3074611452	1,21505
8-9	2,239393939	0,2994935554	2,60417

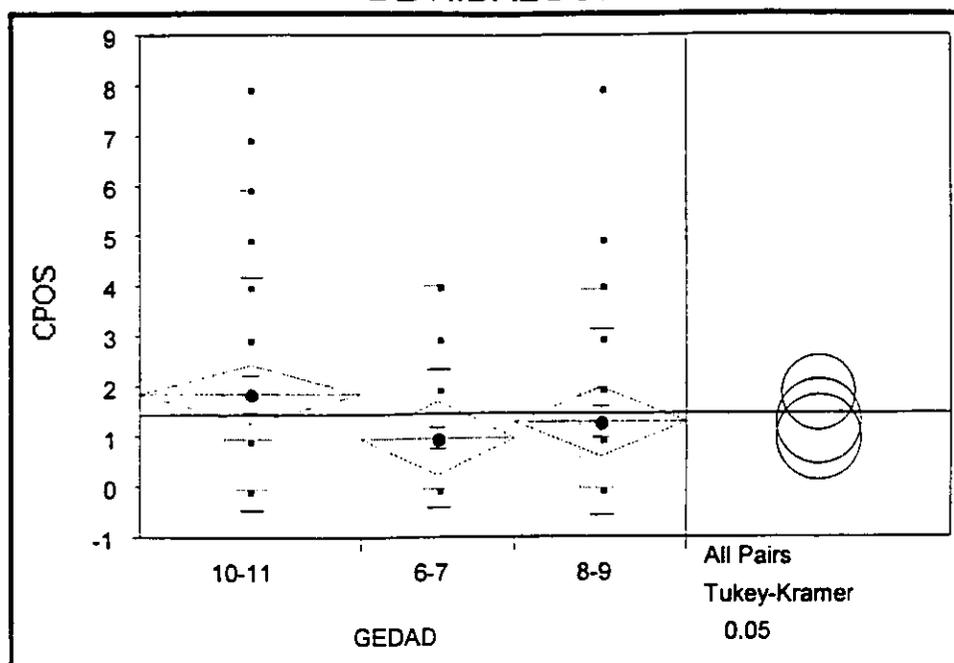
Effect Test			
Sum of Squares	F Ratio	DF	Prob>F
29,107269	1,9667	2	0,1418

Least Squares Means		
Level	Least Sq Mean	Std Error
BJUAREZ,10-11	1,850000000	0,4301148728
BJUAREZ,6-7	1,000000000	0,5140856013
BJUAREZ,8-9	1,266666667	0,4966538752
BJUAREZ,10-11	3,371428571	0,3251362825
FMUERTO,6-7	1,307692308	0,3374098661
FMUERTO,8-9	3,212121212	0,3348439744

Contrast			
BJUAREZ,10-11	1	0	0
BJUAREZ,6-7	0	1	0
BJUAREZ,8-9	0	0	1
FMUERTO,10-11	-1	0	0
FMUERTO,6-7	0	-1	0
FMUERTO,8-9	0	0	-1
Estimate	-1,521	-0,308	-1,945
Std Error	0,5392	0,6149	0,599
t Ratio	-2,822	-0,5	-3,248
Prob> t	0,0051	0,6172	0,0013
SS	58,921	1,8528	78,061

Sum of Squares	138,83491374
Numerator DF	3
F Ratio	6,2538653801
Prob > F	0,000396916

# CARIES DENTAL POR SUPERFICIE EN ESCOLARES DE HIDALGO.



### Oneway Anova Summary of Fit

RSquare	0.034298
RSquare Adj	0.013968
Root Mean Square Error	1.965403
Mean of Response	1.428571
Observations (or Sum Wgts)	98

### Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	2	13.03333	6.51667	1.6870
Error	95	366.96667	3.86281	Prob>F
C Total	97	380.00000		0.1906

### Means for Oneway Anova

Level	Number	Mean	Std Error
10-11	40	1.85000	0.31076
6-7	28	1.00000	0.37143
8-9	30	1.26667	0.35883

Std Error uses a pooled estimate of error variance

### Means and Std Deviations

Level	Number	Mean	Std Dev	Std Err Mean
10-11	40	1.85000	2.33754	0.36960
6-7	28	1.00000	1.38778	0.26227
8-9	30	1.26667	1.87420	0.34218

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

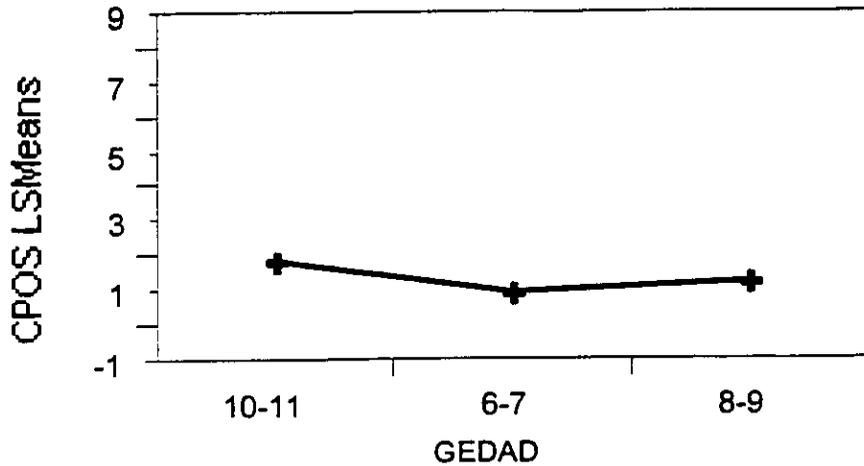
Means Comparisons			
Dif=Mean[i]-Mean[j]	10-11	8-9	6-7
10-11	0.000000	0.583333	0.850000
8-9	-0.583333	0.000000	0.266667
6-7	-0.85	-0.26667	0.000000

Alpha= 0.05  
 Comparisons for all pairs using Tukey-Kramer HSD

q*			
2.38102			
Abs(Dif)-LSD	10-11	8-9	6-7
10-11	-1.04640	-0.54691	-0.30308
8-9	-0.54691	-1.20828	-0.96300
6-7	-0.30308	-0.96300	-1.25069

Positive values show pairs of means that are significantly different.

# CARIES DENTAL POR SUPERFICIE EN ESCOLARES DE HIDALGO.



Response: CPOS  
Summary of Fit

RSquare	0.034298
RSquare Adj	0.013968
Root Mean Square Error	1.965403
Mean of Response	1.428571
Observations (or Sum Wgts)	98

Parameter Estimates

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	1.3722222	0.200911	6.83	0.0000
GEDAD[10-11-8-9]	0.4777778	0.269361	1.77	0.0793
GEDAD[6-7-8-9]	-0.372222	0.293856	-1.27	0.2084

Effect Test

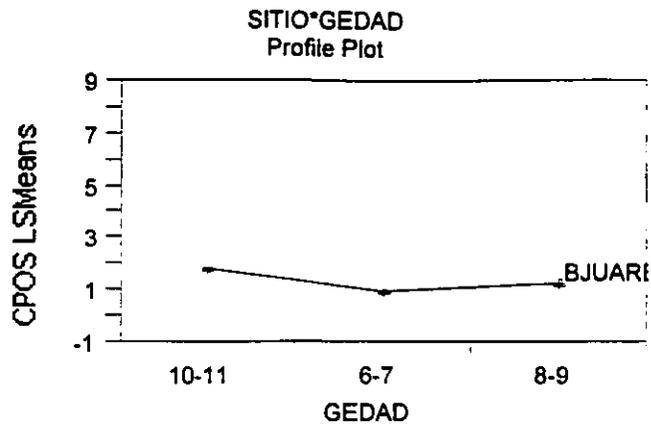
Source	Nparm	DF	Sum of Squares	F Ratio	Prob>F
GEDAD	2	2	13.033333	1.6870	0.1906

Whole-Model Test

Analysis of Variance				
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	2	13.03333	6.51667	1.6870
Error	95	366.96667	3.86281	Prob>F
C Total	97	380.00000		0.1906

Effect Test			
Sum of Squares	F Ratio	DF	Prob>F
13.033333	1.6870	2	0.1906

Least Squares Means			
Level	Least Sq Mean	Std Error	Mean
10-11	1.850000000	0.3107574222	1.85000
6-7	1.000000000	0.3714261615	1.00000
8-9	1.266666667	0.3588317627	1.26667



Effect Test			
Sum of Squares	F Ratio	DF	Prob>F
0	?	0	?

Least Squares Means		
Level	Least Sq Mean	Std Error
BJUAREZ,10-11	1.850000000	0.3107574222
BJUAREZ,6-7	1.000000000	0.3714261615
BJUAREZ,8-9	1.266666667	0.3588317627

Response: CPOS  
Summary of Fit

RSquare	0.034298
RSquare Adj	0.013968
Root Mean Square Error	1.965403
Mean of Response	1.428571
Observations (or Sum Wgts)	98

Parameter Estimates

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	1.3722222	0.200911	6.83	0.0000
GEDAD[10-11-8-9]	0.4777778	0.269361	1.77	0.0793
GEDAD[6-7-8-9]	-0.372222	0.293856	-1.27	0.2084

Effect Test

Source	Nparm	DF	Sum of Squares	F Ratio	Prob>F
SITIO	0	0	0.000000	?	?
GEDAD	2	2	13.033333	1.6870	0.1906
SITIO*GEDAD	0	0	0.000000	?	?

Whole-Model Test  
Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	2	13.03333	6.51667	1.6870
Error	95	366.96667	3.86281	Prob>F
C Total	97	380.00000		0.1906

SITIO  
Effect Test

Sum of Squares	F Ratio	DF	Prob>F
0	?	0	?

Least Squares Means

Level	Least Sq Mean	Std Error
BJUAREZ	1.37222222	0.2009112028

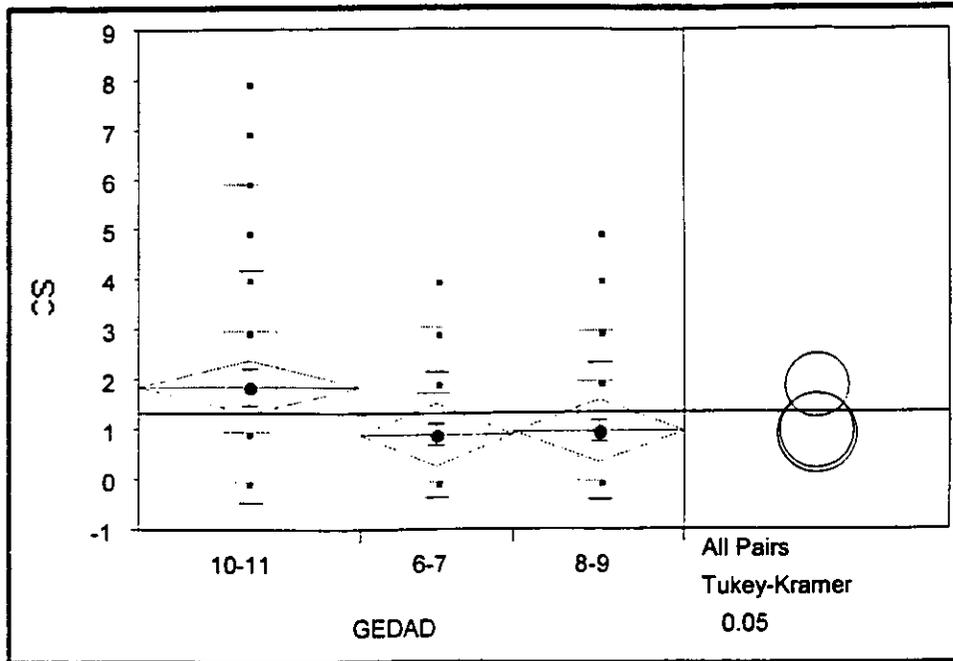
GEDAD  
Effect Test

Sum of Squares	F Ratio	DF	Prob>F
13.033333	1.6870	2	0.1906

Least Squares Means

Level	Least Sq Mean	Std Error	Mean
10-11	1.850000000	0.3107574222	1.85000
6-7	1.000000000	0.3714261615	1.00000
8-9	1.266666667	0.3588317627	1.26667

# CARIES DENTAL POR SUPERFICIE EN ESCOLARES DE HIDALGO.(CS)



### Oneway Anova Summary of Fit

RSquare	0.056081
RSquare Adj	0.03621
Root Mean Square Error	1.815017
Mean of Response	1.326531
Observations (or Sum Wgts)	98

### Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio	Prob>F
Model	2	18.59388	9.29694	2.8221	
Error	95	312.95714	3.29429		Prob>F
C Total	97	331.55102			0.0645

### Means for Oneway Anova

Level	Number	Mean	Std Error
10-11	40	1.85000	0.28698
6-7	28	0.92857	0.34301
8-9	30	1.00000	0.33138

Std Error uses a pooled estimate of error variance

### Means and Std Deviations

Level	Number	Mean	Std Dev	Std Err Mean
10-11	40	1.85000	2.33754	0.36960
6-7	28	0.92857	1.27450	0.24086
8-9	30	1.00000	1.38962	0.25371

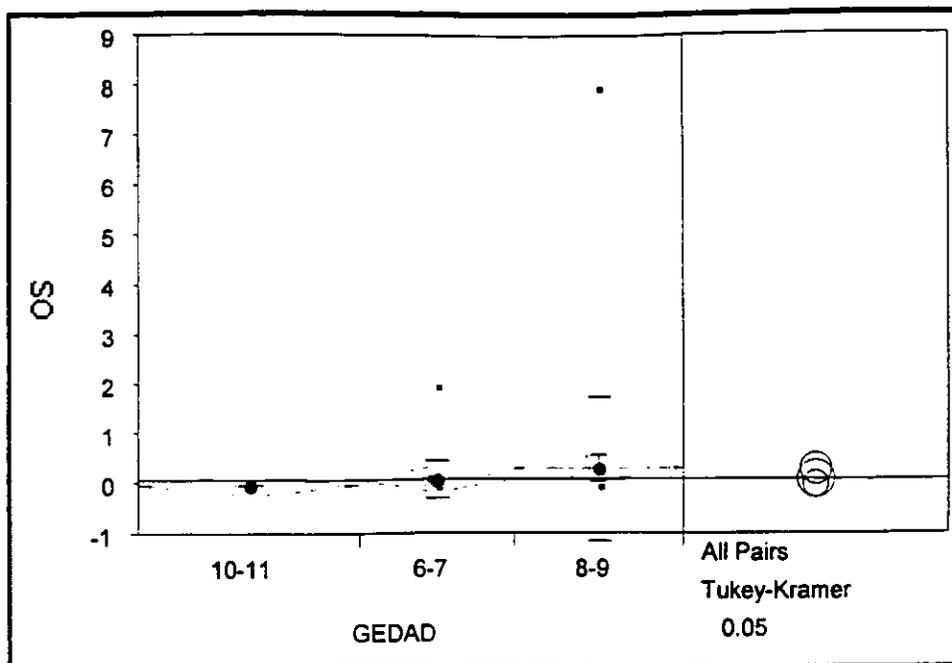
Means Comparisons			
Dif=Mean[i]-Mean[j]	10-11	8-9	6-7
10-11	0.000000	0.850000	0.921429
8-9	-0.85	0.000000	0.071429
6-7	-0.92143	-0.07143	0.000000

Alpha= 0.05  
 Comparisons for all pairs using Tukey-Kramer HSD

q*			
Abs(Dif)-LSD	10-11	8-9	6-7
10-11	-0.96634	-0.19376	-0.14342
8-9	-0.19376	-1.11583	-1.06415
6-7	-0.14342	-1.06415	-1.15499

Positive values show pairs of means that are significantly different.

# CARIES DENTAL POR SUPERFICIE EN ESCOLARES DE HIDALGO.(OS)



### Oneway Anova Summary of Fit

RSquare	0.018749
RSquare Adj	-0.00191
Root Mean Square Error	0.831763
Mean of Response	0.102041
Observations (or Sum Wgts)	98

### Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	2	1.255782	0.627891	0.9076
Error	95	65.723810	0.691830	Prob>F
C Total	97	66.979592		0.4070

### Means for Oneway Anova

Level	Number	Mean	Std Error
10-11	40	0.000000	0.13151
6-7	28	0.071429	0.15719
8-9	30	0.266667	0.15186

Std Error uses a pooled estimate of error variance

### Means and Std Deviations

Level	Number	Mean	Std Dev	Std Err Mean
10-11	40	0.000000	0.00000	0.00000
6-7	28	0.071429	0.37796	0.07143
8-9	30	0.266667	1.46059	0.26667

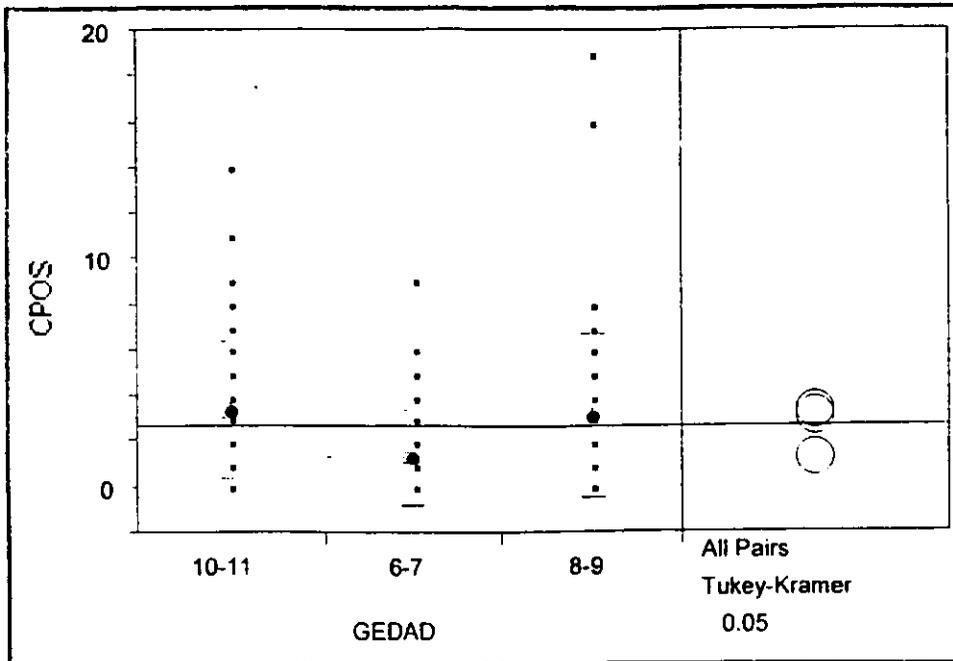
Dif=Mean[i]-Mean[j]	Means Comparisons		
	8-9	6-7	10-11
8-9	0.000000	0.195238	0.266667
6-7	-0.19524	0.000000	0.071429
10-11	-0.26667	-0.07143	0.000000

Alpha= 0.05  
 Comparisons for all pairs using Tukey-Kramer HSD

Abs(Dif)-LSD	q*		
	8-9	6-7	10-11
8-9	-0.51135	-0.32516	-0.21166
6-7	-0.32516	-0.5293	-0.41656
10-11	-0.21166	-0.41656	-0.44284

Positive values show pairs of means that are significantly different.

# CARIES DENTAL POR SUPERFICIE EN ESCOLARES DE CERRO LARGO.



Oneway Anova  
Summary of Fit

RSquare	0.088277
RSquare Adj	0.079068
Root Mean Square Error	3.016134
Mean of Response	2.651741
Observations (or Sum Wgts)	201

Analysis of Variance				
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	2	174.4026	87.2013	9.5856
Error	198	1801.2193	9.0971	Prob>F
C Total	200	1975.6219		0.0001

Means for Oneway Anova			
Level	Number	Mean	Std Error
10-11	70	3.37143	0.36050
6-7	65	1.30769	0.37411
8-9	66	3.21212	0.37126

Std Error uses a pooled estimate of error variance

Means and Std Deviations				
Level	Number	Mean	Std Dev	Std Err Mean
10-11	70	3.37143	3.02727	0.36183
6-7	65	1.30769	2.09853	0.26029
8-9	66	3.21212	3.69413	0.45472

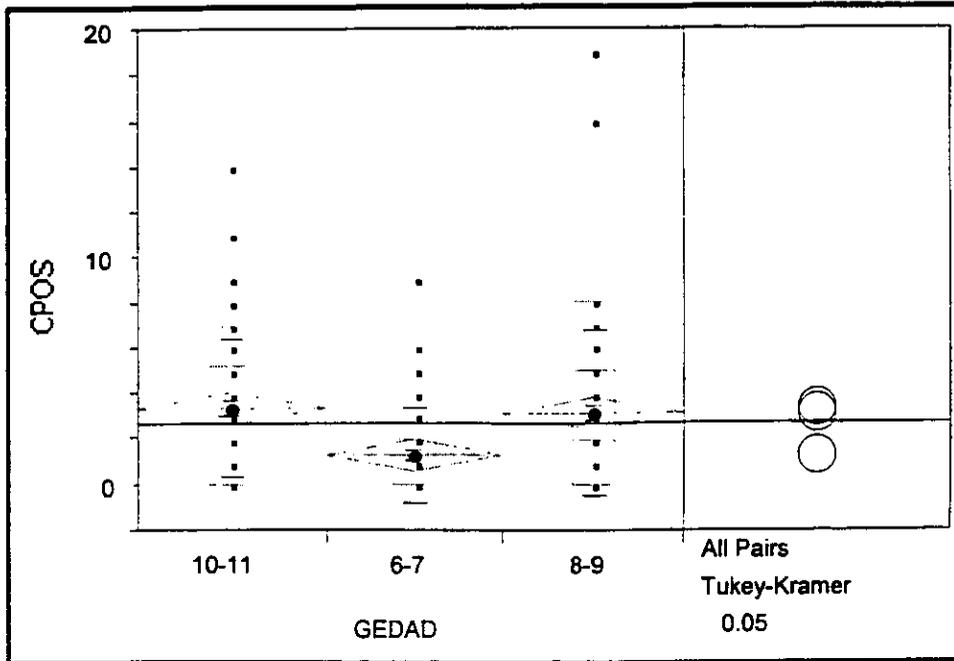
Means Comparisons			
Dif=Mean[i]-Mean[j]	10-11	8-9	6-7
10-11	0.00000	0.15931	2.06374
8-9	-0.15931	0.00000	1.90443
6-7	-2.06374	-1.90443	0.00000

Alpha= 0.05  
 Comparisons for all pairs using Tukey-Kramer HSD

q*			
Abs(Dif)-LSD	10-11	8-9	6-7
10-11	-1.20395	-1.06275	0.83685
8-9	-1.06275	-1.23990	0.65977
6-7	0.83685	0.65977	-1.24940

Positive values show pairs of means that are significantly different.

# CARIES DENTAL POR SUPERFICIE EN ESCOLARES DE CERRO LARGO.



### Oneway Anova Summary of Fit

RSquare	0.088277
RSquare Adj	0.079068
Root Mean Square Error	3.016134
Mean of Response	2.651741
Observations (or Sum Wgts)	201

### Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	2	174.4026	87.2013	9.5856
Error	198	1801.2193	9.0971	Prob>F
C Total	200	1975.6219		0.0001

### Means for Oneway Anova

Level	Number	Mean	Std Error
10-11	70	3.37143	0.36050
6-7	65	1.30769	0.37411
8-9	66	3.21212	0.37126

Std Error uses a pooled estimate of error variance

### Means and Std Deviations

Level	Number	Mean	Std Dev	Std Err Mean
10-11	70	3.37143	3.02727	0.36183
6-7	65	1.30769	2.09853	0.26029
8-9	66	3.21212	3.69413	0.45472

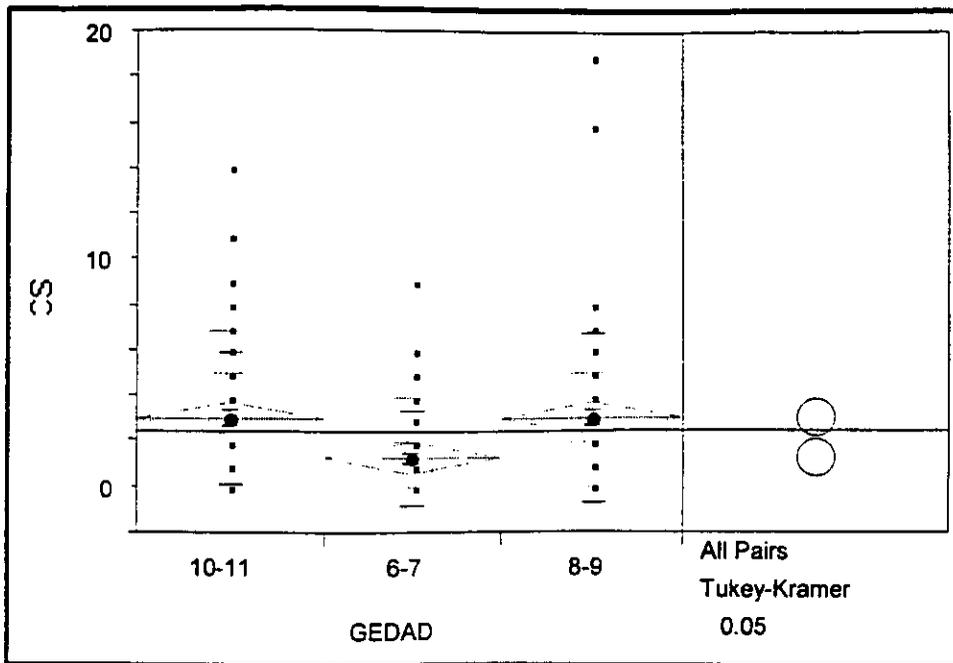
Dif=Mean[i]-Mean[j]	Means Comparisons		
	10-11	8-9	6-7
10-11	0.00000	0.15931	2.06374
8-9	-0.15931	0.00000	1.90443
6-7	-2.06374	-1.90443	0.00000

Alpha= 0.05  
 Comparisons for all pairs using Tukey-Kramer HSD

Abs(Dif)-LSD	q*		
	10-11	8-9	6-7
10-11	-1.20395	-1.06275	0.83685
8-9	-1.06275	-1.23990	0.65977
6-7	0.83685	0.65977	-1.24940

Positive values show pairs of means that are significantly different.

# CARIES DENTAL POR SUPERFICIE EN ESCOLARES DE CERRO LARGO. (CS)



### Oneway Anova Summary of Fit

RSquare	0.07051
RSquare Adj	0.061121
Root Mean Square Error	3.000758
Mean of Response	2.477612
Observations (or Sum Wgts)	201

### Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	2	135.2486	67.6243	7.5100
Error	198	1782.9007	9.0045	Prob>F
C Total	200	1918.1493		0.0007

### Means for Oneway Anova

Level	Number	Mean	Std Error
10-11	70	3.00000	0.35866
6-7	65	1.29231	0.37220
8-9	66	3.09091	0.36937

Std Error uses a pooled estimate of error variance

### Means and Std Deviations

Level	Number	Mean	Std Dev	Std Err Mean
10-11	70	3.00000	2.96355	0.35421
6-7	65	1.29231	2.08958	0.25918
8-9	66	3.09091	3.71578	0.45738

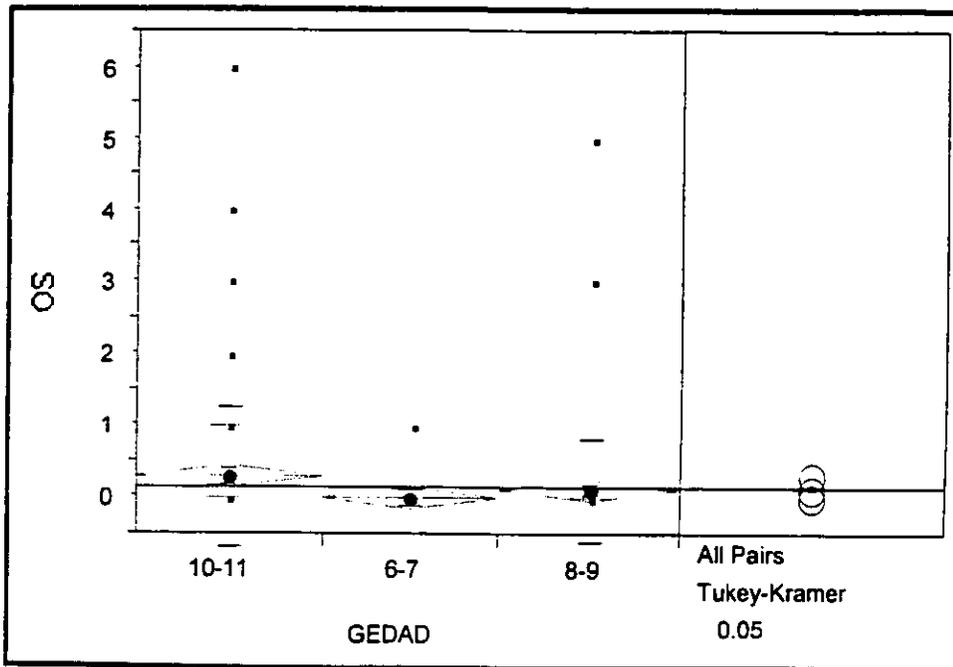
Dif=Mean[i]-Mean[j]	Means Comparisons		
	8-9	10-11	6-7
8-9	0.00000	0.09091	1.79860
10-11	-0.09091	0.00000	1.70769
6-7	-1.79860	-1.70769	0.00000

Alpha= 0.05  
 Comparisons for all pairs using Tukey-Kramer HSD

Abs(Dif)-LSD	q*		
	8-9	10-11	6-7
8-9	2.36153	-1.23358	0.56029
10-11	-1.23358	-1.12492	0.48706
6-7	-1.12492	0.48706	-1.24303

Positive values show pairs of means that are significantly different.

# CARIES DENTAL POR SUPERFICIE EN ESCOLARES DE CERRO LARGO. (OS)



### Oneway Anova Summary of Fit

RSquare	0.027119
RSquare Adj	0.017292
Root Mean Square Error	0.713205
Mean of Response	0.149254
Observations (or Sum Wgts)	201

Analysis of Variance				
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	2	2.80747	1.40373	2.7597
Error	198	100.71492	0.50866	Prob>F
C Total	200	103.52239		0.0657

### Means for Oneway Anova

Level	Number	Mean	Std Error
10-11	70	0.300000	0.08524
6-7	65	0.015385	0.08846
8-9	66	0.121212	0.08779

Std Error uses a pooled estimate of error variance

Means and Std Deviations				
Level	Number	Mean	Std Dev	Std Err Mean
10-11	70	0.300000	0.983192	0.11751
6-7	65	0.015385	0.124035	0.01538
8-9	66	0.121212	0.712852	0.08775

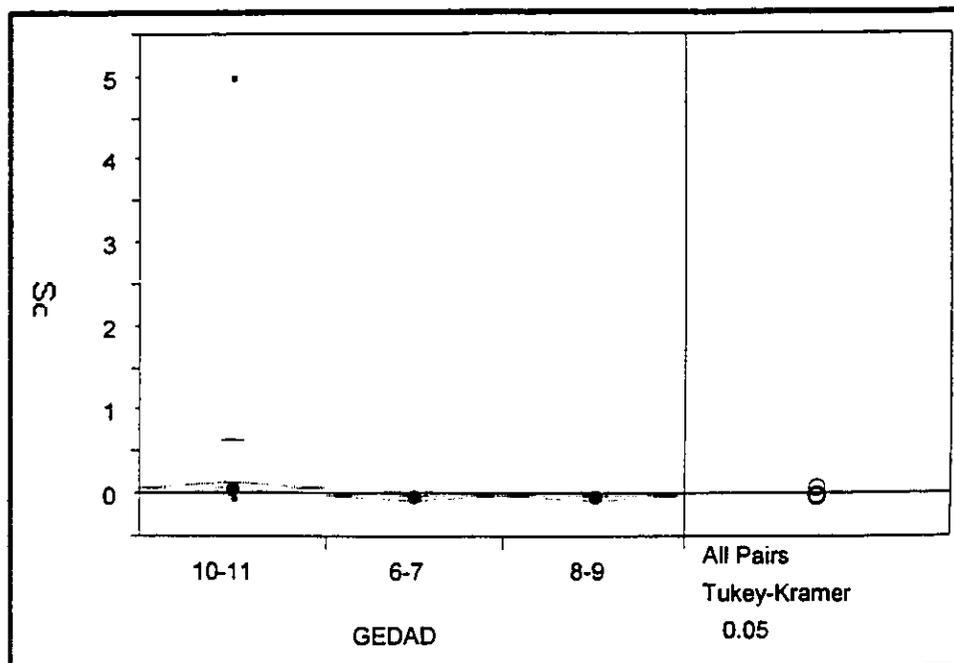
Dif=Mean[i]-Mean[j]	Means Comparisons		
	10-11	8-9	6-7
10-11	0.000000	0.178788	0.284615
8-9	-0.17879	0.000000	0.105828
6-7	-0.28462	-0.10583	0.000000

Alpha= 0.05  
 Comparisons for all pairs using Tukey-Kramer HSD

Abs(Dif)-LSD	q*		
	10-11	8-9	6-7
10-11	-0.28469	-0.11018	-0.0055
8-9	-0.11018	-0.29319	-0.18849
6-7	-0.0055	-0.18849	-0.29544

Positive values show pairs of means that are significantly different.

# CARIES DENTAL POR SUPERFICIE EN ESCOLARES DE CERRO LARGO.(PS)



### Oneway Anova Summary of Fit

RSquare	0.009357
RSquare Adj	-0.00065
Root Mean Square Error	0.352787
Mean of Response	0.024876
Observations (or Sum Wgts)	201

### Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	2	0.232765	0.116382	0.9351
Error	198	24.642857	0.124459	Prob>F
C Total	200	24.875622		0.3943

### Means for Oneway Anova

Level	Number	Mean	Std Error
10-11	70	0.071429	0.04217
6-7	65	0.000000	0.04376
8-9	66	0.000000	0.04343

Std Error uses a pooled estimate of error variance

### Means and Std Deviations

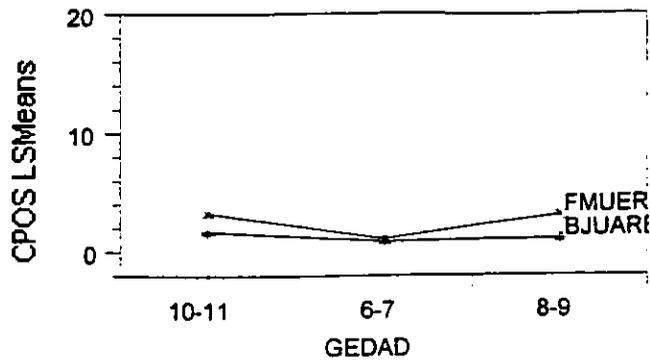
Level	Number	Mean	Std Dev	Std Err Mean
10-11	70	0.071429	0.597614	0.07143
6-7	65	0.000000	0.000000	0.00000
8-9	66	0.000000	0.000000	0.00000

Means Comparisons			
Dif=Mean[i]-Mean[j]	10-11	6-7	8-9
10-11	0.000000	0.071429	0.071429
6-7	-0.07143	0.000000	0.000000
8-9	-0.07143	0.000000	0.000000

Alpha= 0.05  
 Comparisons for all pairs using Tukey-Kramer HSD

q*			
Abs(Dif)-LSD	10-11	6-7	8-9
10-11	-0.14082	-0.07208	-0.07151
6-7	-0.07208	-0.14614	-0.14558
8-9	-0.07151	-0.14558	-0.14503

Positive values show pairs of means that are significantly different.



Effect Test				
Sum of Squares	F Ratio	DF	Prob>F	
29.107269	1.9667	2	0.1418	

Least Squares Means		
Level	Least Sq Mean	Std Error
BJUAREZ,10-11	1.850000000	0.4301148728
BJUAREZ,6-7	1.000000000	0.5140856013
BJUAREZ,8-9	1.266666667	0.4966538752
FMUERTO,10-11	3.371428571	0.3251362825
FMUERTO,6-7	1.307692308	0.3374098661
FMUERTO,8-9	3.212121212	0.3348439744

Response: CPOS  
Summary of Fit

RSquare	0.116536
RSquare Adj	0.10146
Root Mean Square Error	2.720285
Mean of Response	2.250836
Observations (or Sum Wgts)	299

Parameter Estimates

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	2.0013181	0.168953	11.85	0.0000
SITIO[BJUAREZ-FMUERTO]	-0.629096	0.168953	-3.72	0.0002
GEDAD[10-11-8-9]	0.6093962	0.22972	2.65	0.0084
GEDAD[6-7-8-9]	-0.847472	0.245063	-3.46	0.0006
SITIO[BJUAREZ-FMUERTO]*GEDAD[10-11-8-9]	-0.131618	0.22972	-0.57	0.5671
SITIO[BJUAREZ-FMUERTO]*GEDAD[6-7-8-9]	0.4752498	0.245063	1.94	0.0534

Effect Test

Source	Nparm	DF	Sum of Squares	F Ratio	Prob>F
SITIO	1	1	102.59577	13.8644	0.0002
GEDAD	2	2	97.81158	6.6089	0.0016
SITIO*GEDAD	2	2	29.10727	1.9667	0.1418

Whole-Model Test  
Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio	Prob>F
Model	5	286.0013	57.2003	7.7298	
Error	293	2168.1860	7.4000		Prob>F
C Total	298	2454.1873			0.0000

SITIO  
Effect Test

Sum of Squares	F Ratio	DF	Prob>F
102.59577	13.8644	1	0.0002

Least Squares Means

Level	Least Sq Mean	Std Error	Mean
BJUAREZ	1.372222222	0.2780783025	1.42857
FMUERTO	2.630414030	0.1919720776	2.65174

GEDAD

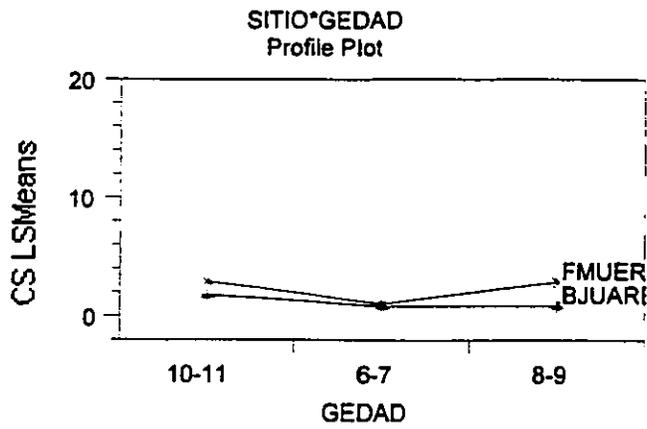
Effect Test

Sum of Squares	F Ratio	DF	Prob>F
97.811581	6.6089	2	0.0016

Least Squares Means

Level	Least Sq Mean	Std Error	Mean
10-11	2.610714286	0.2695887637	2.81818
6-7	1.153846154	0.3074611452	1.21505
8-9	2.239393939	0.2994935554	2.60417

SITIO\*GEDAD  
Profile Plot



Effect Test			
Sum of Squares	F Ratio	DF	Prob>F
30.111775	2.1048	2	0.1237

Least Squares Means		
Level	Least Sq Mean	Std Error
BJUAREZ,10-11	1.850000000	0.4228799604
BJUAREZ,6-7	0.928571429	0.5054382270
BJUAREZ,8-9	1.000000000	0.4882997180
FMUERTO,10-11	3.000000000	0.3196672028
FMUERTO,6-7	1.292307692	0.3317343339
FMUERTO,8-9	3.090909091	0.3292116027

Response: CS  
Summary of Fit

RSquare	0.103181
RSquare Adj	0.087877
Root Mean Square Error	2.674528
Mean of Response	2.100334
Observations (or Sum Wgts)	299

Parameter Estimates

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	1.860298	0.166111	11.20	0.0000
SITIO[BJUAREZ-FMUERTO]	-0.600774	0.166111	-3.62	0.0004
GEDAD[10-11-8-9]	0.564702	0.225856	2.50	0.0130
GEDAD[6-7-8-9]	-0.749858	0.240941	-3.11	0.0020
SITIO[BJUAREZ-FMUERTO]*GEDAD[10-11-8-9]	0.0257742	0.225856	0.11	0.9092
SITIO[BJUAREZ-FMUERTO]*GEDAD[6-7-8-9]	0.4189061	0.240941	1.74	0.0832

Effect Test

Source	Nparm	DF	Sum of Squares	F Ratio	Prob>F
SITIO	1	1	93.566057	13.0805	0.0004
GEDAD	2	2	78.558339	5.4912	0.0046
SITIO*GEDAD	2	2	30.111775	2.1048	0.1237

Whole-Model Test  
Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio	Prob>F
Model	5	241.1321	48.2264	6.7420	
Error	293	2095.8578	7.1531		Prob>F
C Total	298	2336.9900			0.0000

SITIO  
Effect Test

Sum of Squares	F Ratio	DF	Prob>F
93.566057	13.0805	1	0.0004

Least Squares Means

Level	Least Sq Mean	Std Error	Mean
BJUAREZ	1.259523810	0.2734007797	1.32653
FMUERTO	2.461072261	0.1887429375	2.47761

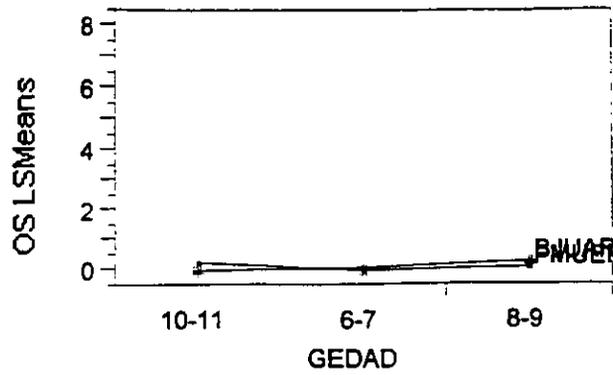
GEDAD  
Effect Test

Sum of Squares	F Ratio	DF	Prob>F
78.558339	5.4912	2	0.0046

Least Squares Means

Level	Least Sq Mean	Std Error	Mean
10-11	2.425000000	0.2650540424	2.58182
6-7	1.110439560	0.3022893769	1.18280
8-9	2.045454545	0.2944558091	2.43750

SITIO\*GEDAD  
Profile Plot



Effect Test			
Sum of Squares	F Ratio	DF	Prob>F
2.5978979	2.2867	2	0.1034

Least Squares Means		
Level	Least Sq Mean	Std Error
BJUAREZ,10-11	0.000000000	0.1191690255
BJUAREZ,6-7	0.0714285714	0.1424342287
BJUAREZ,8-9	0.2666666667	0.1376045380
FMUERTO,10-11	0.300000000	0.0900833159
FMUERTO,6-7	0.0153846154	0.0934838749
FMUERTO,8-9	0.1212121212	0.0927729606

Response: OS  
Summary of Fit

RSquare	0.024671
RSquare Adj	0.008027
Root Mean Square Error	0.753691
Mean of Response	0.133779
Observations (or Sum Wgts)	299

Parameter Estimates

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	0.1291153	0.046811	2.76	0.0062
SITIO[BJUAREZ-FMUERTO]	-0.016417	0.046811	-0.35	0.7261
GEDAD[10-11-8-9]	0.0208847	0.063647	0.33	0.7430
GEDAD[6-7-8-9]	-0.085709	0.067898	-1.26	0.2078
SITIO[BJUAREZ-FMUERTO]*GEDAD[10-11-8-9]	-0.133583	0.063647	-2.10	0.0367
SITIO[BJUAREZ-FMUERTO]*GEDAD[6-7-8-9]	0.0444389	0.067898	0.65	0.5133

Effect Test

Source	Nparm	DF	Sum of Squares	F Ratio	Prob>F
SITIO	1	1	0.0698681	0.1230	0.7261
GEDAD	2	2	0.9638992	0.8484	0.4291
SITIO*GEDAD	2	2	2.5978979	2.2867	0.1034

Whole-Model Test

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio	Prob>F
Model	5	4.21010	0.842020	1.4823	
Error	293	166.43873	0.568050		Prob>F
C Total	298	170.64883			0.1954

SITIO

Effect Test

Sum of Squares	F Ratio	DF	Prob>F
0.06986810	0.1230	1	0.7261

Least Squares Means

Level	Least Sq Mean	Std Error	Mean
BJUAREZ	0.1126984127	0.0770452789	0.102041
FMUERTO	0.1455322455	0.0531884082	0.149254

GEDAD

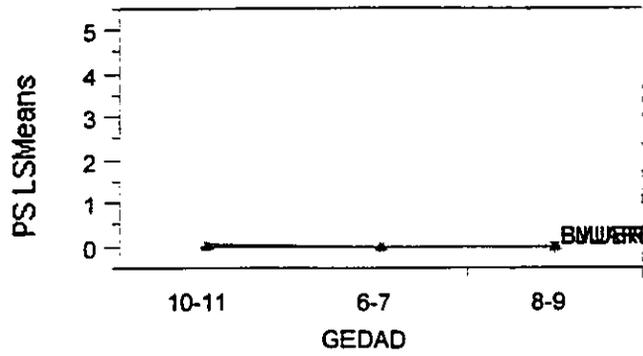
Effect Test

Sum of Squares	F Ratio	DF	Prob>F
0.96389921	0.8484	2	0.4291

Least Squares Means

Level	Least Sq Mean	Std Error	Mean
10-11	0.1500000000	0.0746931397	0.190909
6-7	0.0434065934	0.0851861849	0.032258
8-9	0.1939393939	0.0829786585	0.166667

SITIO\*GEDAD  
Profile Plot



Effect Test			
Sum of Squares	F Ratio	DF	Prob>F
0.07951501	0.4727	2	0.6238

Least Squares Means		
Level	Least Sq Mean	Std Error
BJUAREZ,10-11	-6.93889e-18	0.0458544748
BJUAREZ,6-7	0.0000000000	0.0548065802
BJUAREZ,8-9	-1.73472e-18	0.0529481868
FMUERTO,10-11	0.0714285714	0.0346627248
FMUERTO,6-7	0.0000000000	0.0359712095
FMUERTO,8-9	-1.73472e-18	0.0356976602

Response: PS  
Summary of Fit

RSquare	0.010978
RSquare Adj	-0.0059
Root Mean Square Error	0.290009
Mean of Response	0.016722
Observations (or Sum Wgts)	299

Parameter Estimates

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	0.0119048	0.018012	0.66	0.5092
SITIO[BJUAREZ-FMUERTO]	-0.011905	0.018012	-0.66	0.5092
GEDAD[10-11-8-9]	0.0238095	0.02449	0.97	0.3318
GEDAD[6-7-8-9]	-0.011905	0.026126	-0.46	0.6490
SITIO[BJUAREZ-FMUERTO]*GEDAD[10-11-8-9]	-0.02381	0.02449	-0.97	0.3318
SITIO[BJUAREZ-FMUERTO]*GEDAD[6-7-8-9]	0.0119048	0.026126	0.46	0.6490

Effect Test

Source	Nparm	DF	Sum of Squares	F Ratio	Prob>F
SITIO	1	1	0.03673983	0.4368	0.5092
GEDAD	2	2	0.07951501	0.4727	0.6238
SITIO*GEDAD	2	2	0.07951501	0.4727	0.6238

Whole-Model Test

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio	Prob>F
Model	5	0.273531	0.054706	0.6504	
Error	293	24.642857	0.084105		Prob>F
C Total	298	24.916388			0.6614

SITIO

Effect Test

Sum of Squares	F Ratio	DF	Prob>F
0.03673983	0.4368	1	0.5092

Least Squares Means

Level	Least Sq Mean	Std Error	Mean
BJUAREZ	0.0000000000	0.0296458814	0.000000
FMUERTO	0.0238095238	0.0204661112	0.024876

GEDAD

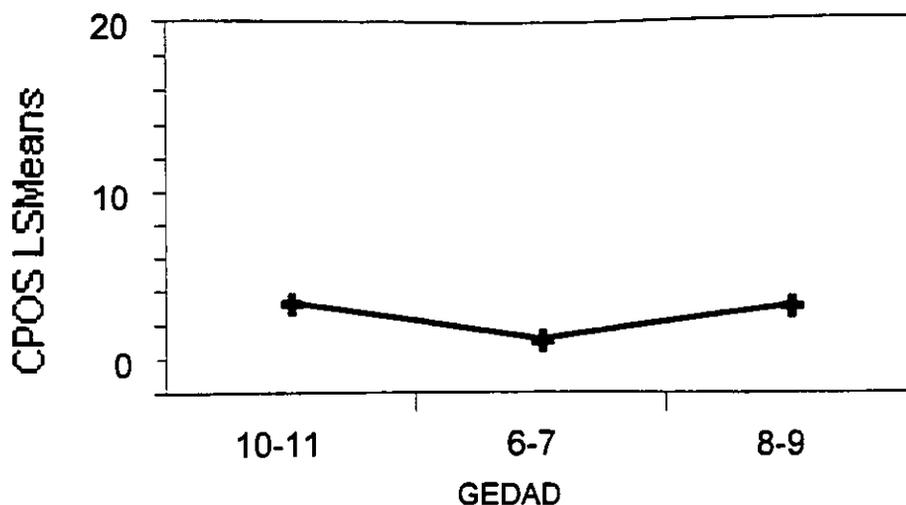
Effect Test

Sum of Squares	F Ratio	DF	Prob>F
0.07951501	0.4727	2	0.6238

Least Squares Means

Level	Least Sq Mean	Std Error	Mean
10-11	0.0357142857	0.0287408131	0.045455
6-7	0.0000000000	0.0327783814	0.000000
8-9	-1.73472e-18	0.0319289580	0.000000

## CARIES DENTAL POR SUPERFICIE EN ESCOLARES DE CERRO LARGO



Response: CPOS  
Summary of Fit

RSquare	0.088277
RSquare Adj	0.079068
Root Mean Square Error	3.016134
Mean of Response	2.651741
Observations (or Sum Wgts)	201

### Parameter Estimates

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	2.630414	0.21285	12.36	0.0000
GEDAD[10-11-8-9]	0.7410145	0.297699	2.49	0.0136
GEDAD[6-7-8-9]	-1.322722	0.303244	-4.36	0.0000

### Effect Test

Source	Nparm	DF	Sum of Squares	F Ratio	Prob>F
GEDAD	2	2	174.40258	9.5856	0.0001

### Whole-Model Test Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio	Prob>F
Model	2	174.4026	87.2013	9.5856	
Error	198	1801.2193	9.0971		Prob>F
C Total	200	1975.6219			0.0001

Effect Test			
Sum of Squares	F Ratio	DF	Prob>F
174.40258	9.5856	2	0.0001

Least Squares Means			
Level	Least Sq Mean	Std Error	Mean
10-11	3.371428571	0.3604970228	3.37143
6-7	1.307692308	0.3741054406	1.30769
8-9	3.212121212	0.3712604910	3.21212

# Mapas de México y Uruguay

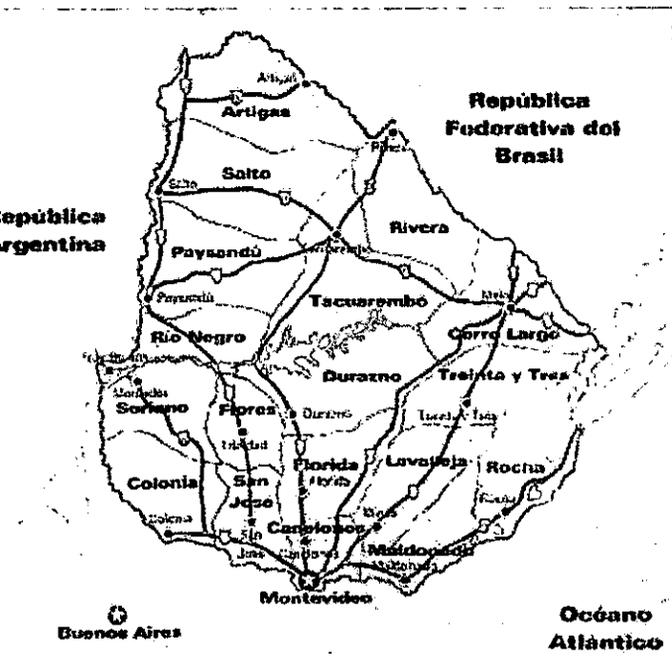
México



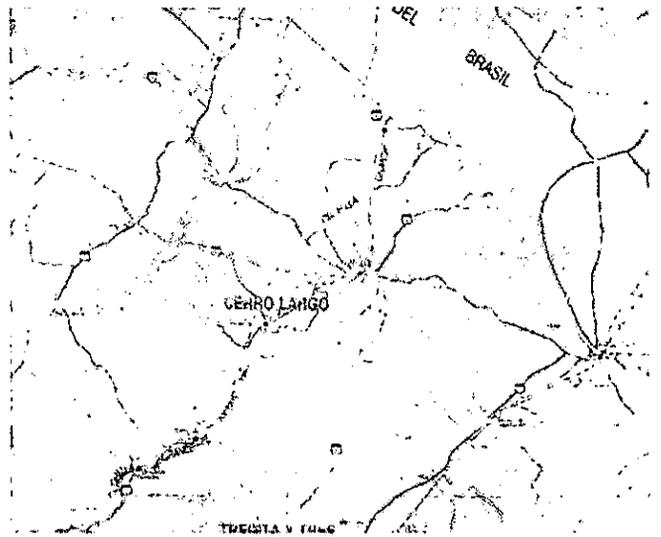
Tezontepec de Aldama, Hidalgo



Uruguay



Fraila Muerto, Cerro Largo



**CURRICULUM VITAE**  
**(Abreviado)**

***DATOS PERSONALES:***

*Nombre:* Nelly María Molina Frechero

*Dirección:* Rancho San Lorenzo 74-304A  
Colonia Girasoles Tres.  
Delegación Coyoacán.  
C.P. 04920  
Teléfono y Fax: 6794116

***GESTION ACADEMICA:***

Coordinador de Tronco Común Divisional de CBS  
Tels: 54837182  
54835193  
Fax: 56030806

Correo electrónico: nmolina@cueyatl.uam.mx

***ESCOLARIDAD PROFESIONAL:***

LICENCIATURA  
Cirujano Dentista  
Universidad Autónoma Metropolitana  
Unidad Xochimilco. 1987.

MAESTRÍA  
Maestría en Ciencias en Salud en el  
Trabajo.  
Universidad Autónoma Metropolitana.  
Unidad Xochimilco. 1993.  
Con la Tesis para obtener el grado de  
Maestro de "Estudio comparativo de  
Riesgos a la salud en odontólogos del  
IMSS y de la práctica privada".

***DISTINCIONES***

Reconocimiento de la Secretaria de Salud a la labor desarrollada como miembro del Grupo Interinstitucional de Investigación en Salud Bucal. 27 de abril de 1993.

Integrante del Grupo Interinstitucional de Investigación en Salud Bucal Secretaria de Salud 1991 a la fecha

Beca a la permanencia y al reconocimiento de la carrera docente otorgada por UAM, 1992 a la fecha

Estimulo a la docencia e investigación otorgada por UAM, 1995 a la fecha

Estimulo al grado académico de maestría, otorgada por UAM a partir de 1994.

Ganadora del concurso de estancia sabatica 1997-1998 para estudio de doctorado.

I Lugar en concurso de cartel en el 2ºsimposio biología bucal. UNAM 1997.

Estímulo a la trayectoria académica sobresaliente Nivel 1 otorgada en marzo 1999.

***PROYECTOS***

***PATROCINADOS:***

Integrante del Proyecto CONACyT 27615/M como Estudiante del Doctorado en Ciencias Odontológicas de la Unidad de Posgrado FO de la UNAM.

**PRÁCTICA PROFESIONAL:**

**DOCENCIA**

Profesora de Tiempo Completo e Indeterminado del Departamento de Atención a la Salud. Unidad Xochimilco. Por concurso de Oposición. 1991

Profesor Asistente C de Tiempo Completo y por tiempo indeterminado. UAM Xochimilco. 1991

Profesor Asociado B de Tiempo Completo y por Tiempo Indeterminado. UAM Xochimilco. 1992

Profesor Asociado D de Tiempo Completo y por Tiempo Indeterminado. UAM Xochimilco. 1993

Profesor Titular A de Tiempo Completo y por Tiempo Indeterminado. UAM Xochimilco. 1995.

Profesor Titular C de Tiempo Completo Y por Tiempo Indeterminado. UAM Xochimilco. 1996 a la fecha.

**ACTIVIDADES DOCENTES  
DEPARTAMENTO ATENCIÓN A  
LA SALUD DE LA DIVISIÓN**

**IMPARTICION DE LOS MÓDULOS**

El hombre y su medio interno  
Carrera de Estomatología 1991-1996

Procesos Celulares Fundamentales  
Tronco Común Divisional 1993 a la fecha

Energía y Consumo de Sustancias Fundamentales  
Tronco Común Divisional 1994.

M. en C. Nelly Molina Frechero

Tesis Doctoral

---

**CONVENIO DE  
COLABORACION CON:**

Universitá degli Studi de Milano. Milán Italia.  
La Universidad de la República Oriental  
de Uruguay.  
Facultad de Química. Montevideo Uruguay.  
Facultad de Odontología. Montevideo Uruguay.  
Ministerio de Salud Pública.  
Dirección de Medicina y Odontología Preventiva.  
Montevideo Uruguay.  
Universidad de Guadalajara  
División de Ciencias de la Salud.  
Instituto de la Salud del Estado de México  
Secretaria de Salud. México.

**MIEMBRO DE ASOCIACIONES.  
INTERNACIONALES.**

Federación Dental Internacional.  
EADPH  
Asociación Odontológica Argentina

**INTEGRANTE DEL GRUPO  
INTERINSTITUCIONAL DE  
INVESTIGACION EN SALUD BUCAL  
DE LA SECRETARIA DE SALUD**

Desarrollo de investigación y líneas  
Preventivas en Salud Bucal

Participación en la elaboración de la Norma Oficial  
Mexicana.

**PUBLICACIONES EN REVISTAS  
INTERNACIONES:**

Prevalenza e severita della fluorosi dentale in scolari messicani e uruguaiani.

Prevenzione & Assistenza Dentale (2001) en prensa.

Prevalenza di carie, Streptococcus mutans e fluoro.

Prevenzione & Assistenza Dentale (1999) 25:2:17-20.

Dental fluorosis and altitude in Mexican and Uruguay schoolchildren

Community Dental Health (1999) 16: 51: 202.

Prevalence and severity of dental fluorosis in

Hidalgo, México. Community Dental Health.

(1998) 48: 5: 432

Prevalence and severity of dental fluorosis in native Indian schoolchildren of México.

Community Dental Health (1998). 62:153:206.

Dental Fluorosis in Tezontepec of Aldama, México

International Dental Journal (1996) 46:5:49.

Caries dental en adolescentes del Estado de México.

Revista de la Facultad de Odontología de Uruguay

(1996)2:6-12.

Fluorosi dentale in bambini in età scolare: Revista

Italiana Prevenzione & Assistenza Dentale (1995)

21:3:31-33.

Efecto preventivo de caries dental de una solución mineralizante en segundos molares permanentes

Rev. Tecnología Odontológica. Montevideo

Uruguay. (1995) 5:3:18-23.

Prevalence and severity of dental fluorosis with above optimal fluoride concentration in drinking water

Community Dent Oral Epidemiol  
(1995) 23:243-245.

Caries dental en la dentición temporal como indicador de riesgo para la dentición permanente. Estudio a dos años. Rev. Acta Odontológica Venezolana. (1995): 3:15-20.

**ARTICULOS EN REVISTAS  
NACIONALES:**

Fluorosis dental en niños radicados en el suroeste de la Ciudad de México.

Revista Mexicana de Pediatría (2001)68:2:52

Aceptación de la vacuna contra el virus de la hepatitis B y su asociación con la formación académica de un grupo de Dentistas del DF. Práctica Odontológica. (1999) 20 : 8:21-27

Fluorosis dental en comunidades rurales localizadas en zonas con elevada altitud. Revista ADM (1997):1:46-150.

Prevalencia y severidad de fluorosis dental utilizando los índices de Dean y de Thylstrup Fejerskov . Revista Dentista Paciente (1997) 62:31-35.

Streptococcus mutans y prevalencia de caries en una población escolar.

Rev. Práctica Odontológica. (1996) 17:8:23-28

Prevalencia y severidad de fluorosis dental aplicando el índice Thylstrup Fejerskov (TF).

Temas Selectos de Investigación Clínica UAM-X México 1996 : 47-58

Efecto preventivo contra caries dental de una solución mineralizante en primeros molares permanentes.

Práctica Odontológica (1995)16:12:31-33

Vacuna contra la Hepatitis B en dentistas de Práctica Privada e Institucional.

Práctica Odontológica (1995)18:8:21-27

Prevalencia de fluorosis dental en escolares de 11 años de edad de Tezontepec de Aldama.

Temas Selectos de Investigación Clínica I. (1995)2:68-78.

Actividades más frecuentes que realizan Odontólogos de Práctica Privada e Institucional en la Ciudad de México.

Cuadernos de Extensión Universitaria. (1995) 21-25.

Cambio en los índices de caries en dental en escolares de una zona de Xochimilco. México 1984-1992. Rev. Salud Pública de México.(1995) 37:430-436.

Caries dental en la dentición temporal como indicador de riesgo para la dentición permanente. Estudio a dos años.

Rev. Acta Odontológica Venezolana.(1995):3:15-20

Estudio del efecto preventivo de caries de la de la solución mineralizante Minersol en las edades de brote de la dentición permanente.

Cuadernos de Extensión Universitaria. UAM-Xochimilco. (1994):63-65.

Fluorosis dental en tres comunidades del Estado de México.

Cuadernos de Extensión Universitaria. UAM-Xochimilco (1994) 59-61.

***PUBLICACIÓN DE LIBROS***

La investigación en ESTOMATOLOGÍA.  
Bases Teórico Prácticas  
Ediciones Cuellar. México (2000) 1-199.