



Ministerio de Salud
Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud
Caja Costarricense de Seguro Social
Organización Panamericana de la Salud

EQUIPO CONDUCTOR Y AUTORAS

Mary Tere Salas Pereira
Patricia Chavarría Román
Ivania Solórzano Tinoco
Damaris Carvajal Fernández

**Encuesta nacional
de salud oral:
fluorosis de esmalte, 1999**

Serie de documentos técnicos del INCIENSA N° 7

Tres Ríos, Costa Rica
2002

617.601

E56e

Encuesta nacional de salud oral: fluorosis de esmalte, 1999 /
Mary Tere Salas.../et al/. —1ed.—Tres Ríos, Costa Rica: Inciensa, 2002.
50 p.; 28x21cm. (Serie de Documentos Técnicos INCIENSA, No. 7)

ISBN9968-843-06-7

A la cabeza de la portada: Ministerio de Salud, INCIENSA,
Caja Costarricense de Seguro Social, Organización Panamericana de
la Salud.

1.SALUD ORAL 2.FLUOROSIS DENTAL 3. ENCUESTAS 4.FLÚOR 5. SALUD
PÚBLICA 7.INCIENSA 8.COSTA RICA I.Salas Pereira, Mary Tere II.Chavarría Román,
Patricia III. Solórzano Tinoco, Ivania IV.Carvajal Fernández, Damaris V.Título
VI.Serie

©Inciensa, 2002

La impresión de este documento se realiza gracias a la colaboración económica
de OPS (Organización Panamericana de la Salud)
e INCIENSA (Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Salud)

PRESENTACIÓN

Como parte de las estrategias de prevención de las enfermedades orales se ha recomendado el uso de los fluoruros tópicos y sistémicos a nivel comunitario en todo el mundo. Costa Rica, de acuerdo con los lineamientos de la OPS/OMS implementó en 1987 el Programa Nacional de Fluoruración de Sal, que junto a los programas de fluoruros tópicos en nuestro país, han generado un importante impacto en la disminución de la caries dental, según se evidenció en los últimos años.

La Organización Panamericana de la Salud, ha establecido lineamientos de vigilancia epidemiológica, basada en estudios biológicos y químicos que deben llevarse a cabo a fin de asegurar que la concentración de fluoruro es suficiente para producir el efecto cariostático con el mínimo riesgo de producir fluorosis de esmalte.

El Inciensa, a través del Centro de Referencia de Salud Oral, ha implementado un sistema de vigilancia epidemiológica de la fluoruración de la sal desde su proceso de fortificación hasta su efectividad en el logro de la salud oral de los niños y adolescentes.

La encuesta nacional de salud oral, 1999, es fruto del esfuerzo conjunto del Inciensa, Ministerio de Salud, CCSS y OPS, la cual surge de la necesidad de evaluar los efectos generados tras 12 años de fluoruración de la sal en un país con exposición a otros fluoruros como enjuagatorios, cremas dentales, suplementos y otros.

El presente documento expone los principales resultados de la medición de prevalencia y severidad de fluorosis de esmalte del primer estudio de carácter nacional y subnacional (regiones establecidas por el Ministerio de Planificación), para los grupos de edad de 6 a 8, 12 y 15 años.

Se espera que los hallazgos de esta encuesta sean de mucha utilidad no solo para Costa Rica, sino para los países que cuentan con programas de fluoruración de sal, que permitan una mejor disposición de la dosis de flúor en sal, así como políticas en la regulación del uso de los fluoruros.



Dra. Lissette Navas Alvarado
Directora General
INCIENSA

CRÉDITOS

Equipo conductor y autoras

Mary Tere Salas P.
Patricia Chavarría R.
Ivania Solórzano T.
Damaris Carvajal F.

INCIENSA

Asesoría estadística

Carlos Raabe, Inciensa

Asesores internacionales

Eugenio Beltrán, OPS Washington, CDC Atlanta
Saskia Estupiñán, OPS/OMS Washington
Hershel Horowitz, OPS/OMS Washington

Apoyo logístico

Inciensa
Ricardo González
Agnes Avendaño
Yalile Jiménez
Fanny Sanabria

Ministerio de Salud

Xinia Carvajal
Grettel Molina
Odontólogos Regionales

CCSS

Ilse Cerda
Eduardo Sánchez Jovel
Guillermo Santiesteban
Rolando Meléndez
Directores y Odontólogos Regionales

OPS

Javier Santa Cruz

UNICEF

Comisión revisora de Inciensa

Jesús Rodríguez
Rafael Monge
María Carranza
Elizabeth Sáenz
Lissette Navas
Marlen Roselló

Equipos de trabajo de campo

Gran Área Metropolitana

Adela Vargas
Indira Robles
Juan Carlos Chaverri

Región Central

Marice Zamora
Xinia González
Freddy Marín

Región Chorotega

María Amalia Villavicencio
Jenny Fallas
Eduardo Alvarado

Región Pacífico Central

Willie Jaikel
Asdrúbal Hernández
Jorge Calderón

Región Huetar Norte

Andrea Sandoval
Isabel Zamora
Jorge Quesada

Región Huetar Atlántica

Lorena George
Aurora Chaves
Miguel Sanabria

Región Brunca

Róger Prado
Felicia Muñoz
Guillermo Vargas

Instituciones participantes

Ministerio de Salud
Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición
Caja Costarricense de Seguro Social
Organización Panamericana de la Salud

TABLA DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	METODOLOGÍA	3
A.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	3
B.	POBLACIÓN DE ESTUDIO Y MUESTREO	4
	<i>Diseño de la muestra</i>	4
	<i>Tamaño de la muestra</i>	4
	<i>Selección de la muestra</i>	4
	<i>Ponderación de la muestra</i>	5
C.	RECURSOS HUMANOS, ECONÓMICOS Y MATERIALES (APOYO LOGÍSTICO)	5
D.	MEDICIÓN, ESTANDARIZACIÓN DE LA TÉCNICA Y CAPACITACIÓN	6
	<i>Indicadores utilizados</i>	6
E.	RECOLECCIÓN, PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	8
III.	RESULTADOS	9
	FLUOROSIS DE ESMALTE	9
A.	ÁMBITO NACIONAL	9
	1. ESCOLARES Y COLEGALES DE 6-8, 12 Y 15 AÑOS DE EDAD	9
	a. <i>Prevalencia de fluorosis de esmalte</i>	9
	b. <i>Severidad de fluorosis</i>	10
	c. <i>Índice de Fluorosis Comunitario (IFC)</i>	11
B.	ÁMBITO REGIONAL	12
	1. ESCOLARES DE 12 AÑOS DE EDAD	12
	a. <i>Prevalencia de fluorosis de esmalte</i>	12
	b. <i>Severidad de fluorosis de esmalte</i>	13
	c. <i>Índice de Fluorosis Comunitario (IFC)</i>	15
	2. COLEGALES DE 15 AÑOS DE EDAD	16
	a. <i>Prevalencia de fluorosis de esmalte</i>	16
	b. <i>Severidad de fluorosis de esmalte</i>	17
	c. <i>Índice de Fluorosis Comunitario (IFC)</i>	18
	CONCENTRACIÓN DE FLÚOR EN EL AGUA	19
IV.	COMENTARIOS FINALES	21
A.	LA PREVALENCIA Y SEVERIDAD DE LA FLUOROSIS DE ESMALTE EVIDENCIÓ VARIACIONES CON LA EDAD.	21
B.	LA INCLUSIÓN DE LAS PREMOLARES PERMITIÓ IDENTIFICAR "UN PATRÓN DE FLUOROSIS DIFERENTE" EN POBLACIONES CON SAL FLUORURADA.	21
C.	SE OBSERVAN DISPARIDADES IMPORTANTES EN LAS REGIONES DEL PAÍS	21
D.	BAJAR LA DOSIS A 200MGF/KG EN COSTA RICA Y CONTROLAR EL USO DE LOS FLUORUROS TÓPICOS FUE UNA DECISIÓN ACERTADA	23
V.	LITERATURA CITADA	24
VI.	ANEXOS	26
	ANEXO 1: DATOS DEMOGRÁFICOS	26
	ANEXO 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO	27
	ANEXO 3: EVALUACIÓN DE LA REPRODUCIBILIDAD (VALOR KAPPA)	28
	ANEXO 4: CRITERIOS PARA LA CODIFICACIÓN DE LA FLUOROSIS DE ESMALTE	29
	ANEXO 5: ÍNDICE DE FLUOROSIS COMUNITARIO (F_c)	30
	ANEXO 6: FORMULARIO OMS PARA REGISTRO DE DATOS ENCUESTA DE SALUD ORAL	31
	ANEXO 7: PREVALENCIA Y SEVERIDAD DE FLUOROSIS DE ESMALTE	32
	ANEXO 8: CONCENTRACIONES DE FLÚOR EN AGUA	39
	ANEXO 9: ÍNDICE DE FLUOROSIS COMUNITARIA (IFC)	40
	ANEXO 10. MAPAS CON DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	41

I. INTRODUCCIÓN

La prevención de la caries dental basada en fluoruros se inició en Costa Rica en 1961, cuando se introdujeron las cremas dentales con flúor (Castro MR et al, 1976). Sin embargo, la prevención a nivel poblacional no se inicia sino hasta 1975 cuando el Ministerio de Salud, establece un programa de prevención a base de aplicaciones tópicas de flúor (geles) en preescolares y enjuagatorios o autoaplicaciones de flúor en escolares (Ministerio de Salud, 1977). También en 1975 se establece la fluoruración del agua en el área metropolitana, a través del esfuerzo conjunto entre el Ministerio de Salud, la Caja Costarricense de Seguro Social y el Instituto de Acueductos y Alcantarillados. Después de 4 años de fluoruración del agua en San José, se reportó 60% de disminución en la prevalencia de caries dental a los 12 años, el cual descende de un índice de caries dental (CPOD) de 9,2 a 6,0 (Ulloa, 1979). Desafortunadamente, la fluoruración del agua se discontinuó en 1980 por problemas económicos, operativos y técnicos.

En 1984, el Ministerio de Salud, retoma el liderazgo para establecer un programa preventivo, esta vez a nivel de todo el país, debido a la alta prevalencia de caries dental reportada en el estudio nacional del mismo año (CPOD de 9,1 a los 12 años) (Ministerio de Salud, 1985). Costa Rica, al igual que muchos de los países de América Latina no cuenta con un sistema nacional de acueductos. Por lo tanto, implementar la fluoruración del agua potable a nivel nacional implicaba un gasto económico fuera de las posibilidades del país y sin poder lograr una cobertura amplia a nivel poblacional. Es así como, en 1987, se implementa la fluoruración de la sal, bajo la recomendación y asesoría de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) (Ministerio de Salud, 1991; Salas MT et al, 1994).

Costa Rica fue el primer país en América y el tercero en el mundo que inicia la fluoruración de la sal. La dosificación utilizada, i.e., 250 mg F/kg de sal, se estableció de acuerdo a la recomendación de la OPS y el conocimiento de países como Suiza que, en ese momento, tenían muchos años de experiencia en programas similares (Ministerio de Salud, 1989) (Marthaler TH, 1986). A través del Programa Nacional de Fluoruración de la Sal en Costa Rica (PNFS) la sal fluorurada alcanza a los pocos meses una cobertura nacional. Algunas comunidades de la zona noreste de Cartago que, según el Censo Nacional de Aguas, contaban con flúor natural en el agua de consumo, no recibieron sal fluorurada; para ellas, las compañías salineras produjeron sal sin flúor (Flores ME et al, 1986).

La fluorosis del esmalte es una hipomineralización permanente de la superficie del diente caracterizada clínicamente por lesiones blancas y opacas de bordes indefinidos; en sus formas más leves las lesiones siguen las líneas incrementales del esmalte (periquimáticas) (OMS, 1986); en sus formas más severas, el esmalte poroso adquiere pigmentos exógenos, adquiriendo coloración que va del marrón al gris o se forman focetas donde el esmalte fluorótico en la zona más externa del esmalte se pierde debido a las fuerzas masticatorias. (Fejerskov et al, 1988) La fluorosis del esmalte se forma por la exposición a cantidades excesivas de flúor durante el período de formación dentaria, aproximadamente entre el nacimiento y los seis años de vida para la mayoría de las piezas dentarias permanentes. Su severidad

depende de la cantidad de fluoruro ingerido y el tiempo de exposición. Se ha reportado fluorosis en la dentición decidua asociado a exposición excesiva a flúor prenatal y postnatal. (Warren JJ et al, 2001), por el tiempo que transcurre entre exposición al fluoruro y la erupción de la mayoría de las piezas permanentes (8 a 10 años), la fluorosis del esmalte es un indicador tardío de la exposición al flúor.

Debido a la utilización del flúor en diferentes presentaciones tópicas y sistémicas se ha observado una gran variabilidad de la fluorosis de esmalte en el ámbito internacional. La prevalencia de fluorosis de esmalte en comunidades que no cuentan con programas de fluoruración sistémica (agua o flúor) oscila entre 2,9 a 41,8% (Pendrys DG, 1996; Jackson RD et al, 1995; Jones CM et al, 2000), así como, en áreas con fluoruración óptima en agua o sal 45 y 81% (Williams JE et al, 1990; Clark DC, 1994; Rozier RG, 1999; Kumar JV et al, 2000). La presencia de fluorosis de esmalte en zonas sin fluoruración sistémica y el incremento tan marcado en áreas con fluoruración, es atribuible a la ingestión de cremas dentales por parte de los niños durante la edad de formación de las piezas dentales (Horowitz HS, 1992). También puede deberse al uso de suplementos vitamínicos fluorurados (Pendrys DG, 1990; Burt BA, 1994), así como fuentes de agua de consumo con flúor natural.

En sus grados muy leves y leves, la fluorosis no es detectable fácilmente, sin embargo en los grados moderados y severos, los defectos son visiblemente obvios. Existe información que sugiere que el esmalte severamente afectado por la fluorosis podría ser más susceptible a la caries dental (Selwitz RH et al, 1995).

Como parte del componente de vigilancia epidemiológica del PNFS, en 1994, Inciensa realizó un estudio de fluorosis en dos comunidades, Jacó (comunidad a nivel del mar) y San Ramón (comunidad a 1100 metros). El estudio mostró fluorosis en los grados moderado y severo, localizados principalmente en las premolares (Salas MT et al, 1995_d), piezas que se encontraban en la etapa de formación cuando se iniciaba el PNFS. Este hallazgo condujo a la decisión de bajar la dosis de flúor en sal de un promedio de 250mg/kg a 200mg/kg, asumiendo que el consumo de sal en Costa Rica es más alto que en Suiza u otros países con fluoruración de la sal.

En 1999 se realizó la primera encuesta nacional, siguiendo los lineamientos del Programa Regional de Salud Oral de la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS, 2000_d), donde se incluyó la fluorosis del esmalte como componente clínico. El objetivo de la encuesta fue determinar la prevalencia y severidad de la fluorosis a nivel nacional y regional luego de once años del PNFS. Los grupos de edad se seleccionaron de acuerdo a las recomendaciones de organismos internacionales. Sin embargo, debido a que el estudio se llevó a cabo en 1999, no se puede evaluar el efecto del cambio de dosificación realizado en 1994, debido a que las piezas dentales de estos niños, ya estaban erupcionadas, y no fueron impactadas por la nueva dosis.

Este documento reporta los resultados más relevantes del estudio de fluorosis de esmalte y concentración de flúor en el agua en el ámbito nacional realizados en 1999.

II. METODOLOGÍA

A. Diseño de la investigación

La encuesta nacional de salud oral, 1999 fue un estudio epidemiológico de tipo transversal, en muestras representativas de escolares y colegiales costarricenses de los grupos de edad de 6 a 8, 12 y 15 años de hombres y mujeres de centros de educación pública y privada de todo el país¹. En el estudio se determinó la prevalencia, severidad y necesidades de tratamiento de la caries dental, así como la prevalencia y severidad de la fluorosis del esmalte y anomalías dentofaciales. Contempló además, la determinación de flúor natural en el agua de consumo de los Centros Educativos donde se realizó el levantamiento de datos. En este reporte se incluyen sólo los resultados de fluorosis del esmalte y concentración de flúor en el agua.

De acuerdo con las recomendaciones de la OPS/OMS (OPS/OMS, 1997), los grupos de edad seleccionados fueron los siguientes:

1. **6 – 8 años:** En este grupo se estudió la epidemiología de la caries dental en la dentición mixta. A esta edad solo los incisivos centrales y las primeras molares permanentes han erupcionado completamente; por lo tanto, su inclusión en el estudio de fluorosis es únicamente de carácter referencial, para futuras evaluaciones donde se incluya esta cohorte a los 12 años de edad. En este documento sólo se reporta la prevalencia y severidad de la fluorosis en este grupo de edad a nivel nacional.
2. **12 años:** Es la edad índice utilizada para comparaciones a nivel internacional. En esta edad el niño tiene una dentición permanente completa, lo que resulta ideal para realizar la vigilancia de la caries dental, fluorosis y anomalías dentofaciales. Adicionalmente, en el caso de Costa Rica, este grupo nació en el transcurso del año en que se inició la fluoruración de la sal, constituyendo la cohorte que ha recibido fluoruro desde el nacimiento.
3. **15 años:** Es considerado indicador para evaluar las enfermedades orales del adolescente. Este grupo de edad representa, en el caso particular del estudio, la cohorte que fue expuesta al fluoruro a través de la sal cuando tenía tres años de edad. Por lo tanto, es de esperar que los incisivos centrales, las primeras molares y el tercio incisal de los incisivos laterales, en ausencia de otras fuentes sistémicas de fluoruro, presenten una menor prevalencia y severidad de fluorosis que los caninos, premolares y segundas molares.

¹ Si bien la muestra de estudio no se diseñó para obtener representatividad por sexo, el tamaño aleatorio final de la misma permite desagregar los resultados por esta característica.

B. Población de estudio y muestreo

El tamaño de la población a estudiar se estimó en 286.434 estudiantes costarricenses de las edades de interés de escuelas y colegios de todo el país, (ver Anexo 1).

Con la siguiente distribución: grupo de 6 a 8 años, 204.785; 12 años, 47.316 y 15 años 34.333.

Diseño de la muestra

La muestra fue probabilística bietápica con una estratificación previa de tipo geográfico. Debido a su alta densidad demográfica, la *Gran Área Metropolitana* de San José (GAM) de la región *Central* constituyó un estrato independiente. Los otros estratos siguieron las seis regiones establecidas por el Ministerio de Planificación (MIDEPLAN, 1985), a saber: *Chorotega*, *Pacífico Central*, *Huetar Norte*, *Huetar Atlántica*, *Brunca* y la región *Central (excluyendo la GAM)* (Anexo 1).

Tamaño de la muestra

Se definieron a priori muestras de 180 estudiantes por estrato o región para cada uno de los grupos de edad seleccionados, para un total de 1260 estudiantes por grupo de edad y un total de 3780 estudiantes. El grupo de 6 a 8 años fue seleccionado para representar las tres edades en conjunto y no individualmente.

El tamaño de la muestra utilizado en cada región aseguró un error en las estimaciones no mayor de 10%, con una confianza del 95%, asumiendo un efecto de diseño de 2, superior al obtenido en la Encuesta nacional de nutrición de 1996 (def. 1, 2), que tuvo un diseño de complejidad similar.

Selección de la muestra

La primera etapa del proceso consistió en la selección al azar de 18 conglomerados formados por uno o más centros educativos, que conformaron las unidades primarias de muestreo (UPM) por estrato y grupo muestral, para un total de 126 UPM en escuelas y 126 en Colegios, de todo el país. La selección de las UPM de cada estrato geográfico se hizo dándole a cada una de ellas una probabilidad de selección proporcional a su matrícula (probabilidad proporcional al tamaño). Para esta selección se utilizaron listados de la matrícula escolar por centro educativo, suministrados por el Ministerio de Educación Pública (MEP).

En la segunda etapa se realizó una selección aleatoria sistemática de 10 alumnos con las edades de interés en cada una de las unidades primarias de muestreo seleccionadas (de escuelas o colegios). Los listados fueron proporcionados por los centros educativos y los niños fueron ordenados en orden alfabético en cada listado.

Ponderación de la muestra

La muestra de cada región fue expandida mediante la aplicación de ponderadores, calculados como los recíprocos de las probabilidades finales de selección de cada individuo en cada región. Este proceso determina que cada elemento en la muestra representa a un grupo de individuos y en forma expandida, todos los elementos de la muestra representan a la población escolar en los grupos de edad estudiados a nivel poblacional y regional.

De esta forma se minimiza la generación de estimaciones sesgadas por las diferentes probabilidades de selección y además restituye la población por región y país de acuerdo al tamaño estimado de éstas.

C. Recursos humanos, económicos y materiales (apoyo logístico)

La encuesta fue realizada con el apoyo económico y recurso humano del Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud, Ministerio de Salud, Caja Costarricense de Seguro Social y la Organización Panamericana de la Salud. La dirección y conducción de la misma la realizó el Centro Nacional de Referencia de Salud Oral del INCIENSA, bajo la asesoría del Programa Regional de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) de Washington y de los Centros para el Control y Prevención de las Enfermedades (CDC) de Atlanta.

Previo a la realización del trabajo de campo, se envió una hoja "consentimiento informado" con la información del estudio y la solicitud de permiso para realizar los exámenes clínicos al niño. Esta hoja fue devuelta con la firma de los padres o encargados del niño, con su anuencia (Anexo 2).

En el trabajo de campo participaron odontólogos y asistentes dentales regionales y del nivel local del Ministerio de Salud y Caja Costarricense de Seguro Social. Se conformaron ocho equipos de trabajo (uno por cada una de las regiones incluidas en el estudio y un equipo suplente), conformados por un odontólogo, un asistente dental y un operador de equipo móvil. Cada equipo de trabajo contó con una unidad dental móvil equipada con una silla portátil, lámpara de luz blanca, instrumental básico (explorador de hoz, sonda periodontal tipo OMS, espejo bucal plano y pinza), equipo y material para el reciclaje de instrumental y cepillos y pasta dental individuales para la limpieza de los dientes previo al examen dental.

Para el control de infecciones se utilizó la esterilización al calor y sólo se recurrió a la desinfección por químicos, cuando aquella no fue posible. Además se utilizaron barreras de protección como cubrebocas, guantes, gabachas, servilletas desechables así como la manipulación adecuada del material de desecho.

D. Medición, estandarización de la técnica y capacitación

Con el objetivo de unificar los criterios clínicos y el sistema simplificado de codificación se realizó el entrenamiento y la estandarización clínica dos semanas antes de iniciar el estudio. El entrenamiento y estandarización duró una semana y participaron 160 niños de los tres grupos de edad evaluados en el estudio.

Para evaluar la consistencia intra e inter-examinador durante la semana de entrenamiento se hicieron exámenes duplicados por los mismos examinadores (intra) y por estándares previamente calibrados (para cada una de las condiciones). La consistencia se evaluó cuantitativamente mediante el Índice Kappa, el cual, con respecto al porcentaje de acuerdo, tiene la ventaja de compensar por la concordancia que ocurre al azar (Anexo 3). Los resultados finales de la prueba Kappa, aplicada durante la calibración de la presente encuesta dieron valores superiores a 0,7, los cuales representan una buena concordancia según los parámetros establecidos internacionalmente (OPS/OMS, 1997).

El examen clínico para la determinación de fluorosis de esmalte se realizó en los centros educativos seleccionados. Se utilizó para el análisis un explorador y un espejo plano. Los examinadores adoptaron un método sistemático para el examen, que incluyó las caras bucales de los incisivos y caninos y las caras bucales y oclusales de los premolares, se inició por el segundo premolar superior derecho y hasta el contralateral, pasando la línea media. En la codificación se excluyeron las piezas primarias y ausentes. Un diente permanente fue elegible para ser inspeccionado por fluorosis cuando había alcanzado el plano oclusal ó cuando el esmalte afectado se extendía por más de los 2/3 de la corona no totalmente erupcionada (y a la cual se le asignaría una severidad independiente del estado de la parte no erupcionada).

Indicadores utilizados

Fluorosis de esmalte:

Se utilizaron tres indicadores de prevalencia y severidad basados en el índice de fluorosis de Dean (Dean HT, 1942) pero modificado:

La modificación introducida al índice de Dean, en el presente estudio, consistió en el examen de dos grupos de dientes superiores: de canino a canino y de primer premolar a primer premolar. La primera, denominada "índice estético" porque evalúa las piezas dentarias de más importancia estética, ha sido recomendado por la OPS para los sistemas de vigilancia epidemiológica.

La segunda modificación fue introducida por INCIENSA para cubrir exposición a fluoruro durante los primeros seis años de vida, considerado tiempo de riesgo para desarrollar fluorosis e identificar diferencias en la prevalencia y severidad de caninos y premolares.

- 1) la prevalencia fue definida como el porcentaje de niños con dos o más dientes con fluorosis, de acuerdo a los criterios establecidos por Dean, i.e., excluyendo la categoría cuestionable
- 2) la severidad fue definida como el valor más severo observado en dos piezas dentarias; si los dos valores eran desiguales, se asignó el valor menos severo. Basado en este esquema, se obtuvo los porcentajes poblacionales en cada una de las categorías de Dean: muy leve, leve, moderado y severo (Anexos 4 y 5) (OPS/OMS, 1997).
- 3) el índice comunitario de fluorosis (FIC) según el criterio de Dean, i.e., el promedio ponderado de los pesos relativos asignados por Dean a los diferentes niveles de severidad. Para el cálculo del FIC en el ámbito nacional y regional se utilizó el significado en Salud Pública como sigue: 0-0,04 no hay problema, 0,4-0,6 límite, 0,6-1,0 ligero, 1,0-2,0 mediano, 2,0-3,0 marcado y de 3,0-4,0 bien marcado (OMS, 1986)

Concentración de flúor natural en el agua:

Para la determinación de la concentración de flúor natural en el agua de consumo, se tomaron las muestras de agua en cada una de las escuelas y colegios del país seleccionados, en los siete estratos geográficos incluidos en esta encuesta (N=270)

La recolección del agua la realizó cada equipo encuestador asignado para cada región. Se tomó la muestra en frascos plásticos de boca angosta con capacidad de 120 ml, previamente lavados. Cada recipiente fue rotulado con el nombre del lugar y la fecha.

El análisis químico se realizó por el método potenciométrico, utilizando el electrodo de combinación para la medición del flúor. Cada muestra se analizó por duplicado y si su coeficiente de variación era mayor a 0,5 el análisis de la muestra se repitió nuevamente.

Como indicador de la concentración de flúor natural en el agua de consumo se utilizan los miligramos de flúor por litro (mgF/L) o microgramos de flúor por mililitro (ugF/ml). Para efectos de esta encuesta se utilizó la siguiente distribución: inferior o igual a 0,2 mgF/l, se considera sin flúor; de 0,2 a 0,3 mgF/l se considera concentración muy baja; de 0,3 a 0,4 mgF/l baja; de 0,4 a 0,6 mediana; de 0,7 a 1,2 mgF/l óptima; >1,2 a 1,5 mgF/l alta; >1,5 mgF/l muy alta.

E. Recolección, procesamiento y análisis de datos

La recolección de datos se efectuó del 3 de mayo al 4 de junio de 1999. El formulario utilizado para la recolección de datos de fluorosis se basó en el establecido por la Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS, 1997) (Anexo 6).

Una vez que los formularios fueron llenados y revisados por el equipo de campo, se enviaron al INCIENSA, donde se procedió a depurar manualmente; identificar y corregir incongruencias. Seguidamente, se realizó la digitación de los datos en el programa Microsoft Access, versión 97, bajo un sistema de control de inconsistencias.

Para el análisis estadístico de los datos se utilizaron los paquetes SAS y SUDAAN. El programa SAS se utilizó para crear los indicadores y preparar las variables para análisis. El programa SUDAAN se utilizó para obtener los parámetros poblacionales con sus errores estándares, teniendo en cuenta el diseño muestral y la probabilidad de selección de cada niño. Las estadísticas descriptivas obtenidas incluyen la media aritmética, proporción, error estándar y la construcción de los intervalos de confianza al 95% de confiabilidad.

III. RESULTADOS

FLUOROSIS DE ESMALTE

A. ÁMBITO NACIONAL

1. Escolares y colegiales de 6-8, 12 y 15 años de edad

a. Prevalencia de fluorosis de esmalte

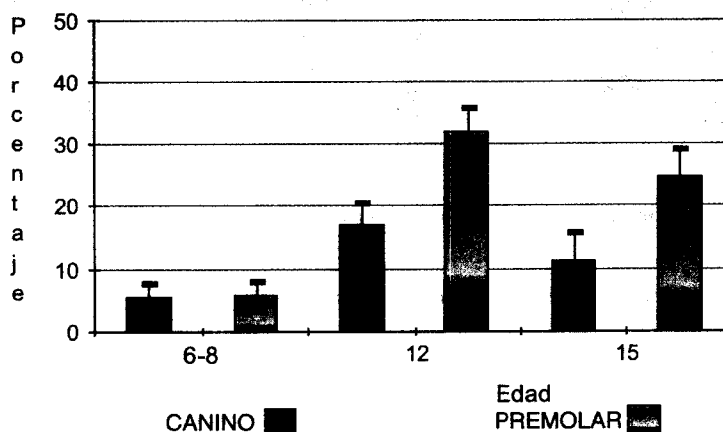
Canino a Canino

La prevalencia de fluorosis de esmalte, definida como fluorosis muy leve o más, varió por edad. El grupo de 12 años presentó una prevalencia más alta de fluorosis, 16,8% (95% LC: 13,1-20,4) que el grupo de 15 años, 11,3% (95% LC 6,9-15,7); la prevalencia más baja fue en el grupo de 6 a 8 años, 5,3% (95% LC: 3,1-7,5). El análisis por sexo no mostró diferencias significativas (Cuadro 1,3 y 5 del Anexo 7, Gráfico 1).

Premolar a Premolar

La prevalencia fue más alta cuando se incluyeron las premolares; sin embargo, se observó el mismo patrón presentado en la medición restringida de canino a canino. La prevalencia más baja fue en el grupo de 6 a 8 años, 5,7% (95%, LC 3,3-8,0); en el grupo de 12 años la prevalencia fue 31,9% (95% LC 28,2-35,6) más alta que en el grupo de 15 años, 24,4% (95% LC 19,7-29,1%). El análisis por sexo no mostró diferencias significativas (Cuadros 2,4 y 6 del Anexo 7, Gráfico 1).

GRÁFICO 1
PREVALENCIA DE FLUOROSIS DE ESMALTE DE CANINO A CANINO
Y DE PREMOLAR A PREMOLAR SEGÚN EDAD



Fuente: INCIENSA, Encuesta nacional de salud oral, 1999

b. Severidad de fluorosis

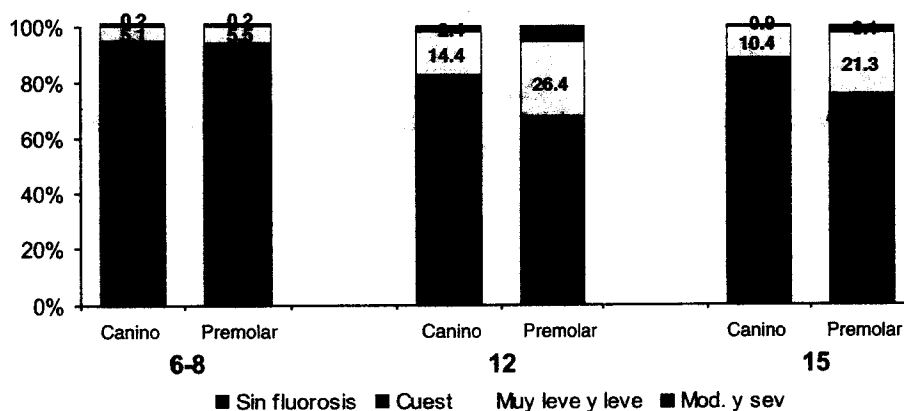
Canino a Canino

El porcentaje de fluorosis de esmalte leve y muy leve fue de 5,1% en el grupo de 6 a 8 años. Aumentó en el grupo de 12 años a 14,4% y fue menor en el grupo de 15 años, 10,4%. La prevalencia de fluorosis moderada y severa fue muy baja en el grupo de 6 a 8 años (0,2%) y en el grupo 15 años (0,9%); en el grupo de 12 años fue de 2,4%. El análisis por sexo no mostró diferencia significativas (Cuadro 1,3 y 5 del Anexo 7, Gráfico 2).

Premolar a Premolar

La severidad de la fluorosis de esmalte aumentó al incluir las premolares. El porcentaje de fluorosis muy leve y leve fue de 5,5% en el grupo de 6 a 8 años, 26,4% en el grupo de 12 años y 21,3% en el grupo de 15 años. La prevalencia de fluorosis moderada y severa fue muy baja en el grupo de 6 a 8 años, 0,2% en el grupo de 12 años fue superior 5,5% que en el grupo de 15 años, 3,1%. El análisis por sexo no mostró diferencia significativas (Cuadro 2,4 y 6 del Anexo 7, Gráfico 2).

GRÁFICO 2
SEVERIDAD DE FLUOROSIS DE ESMALTE DE CANINO A CANINO
Y DE PREMOLAR A PREMOLAR SEGÚN EDAD



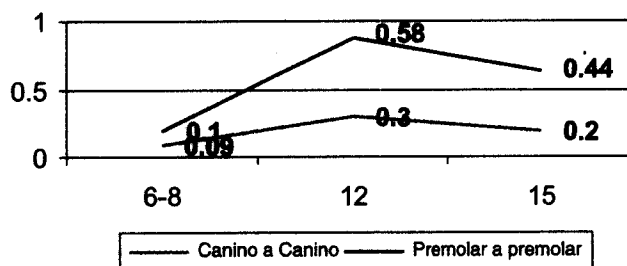
Fuente: INCIENSA, Encuesta nacional de salud oral, 1999

c. Índice de Fluorosis Comunitario (IFC)

En el grupo de 12 años, el IFC fue de 0,30 cuando el análisis se realizó de canino a canino y aumentó a 0,58 cuando se realizó de premolar a premolar.

En el grupo de 15 años, el IFC fue de 0,20, en el análisis de canino a canino y aumentó a 0,44 de premolar a premolar (Anexo 9 , Gráfico 3).

GRÁFICO 3
ÍNDICE DE FLUOROSIS COMUNITARIA (IFC) DE CANINO A CANINO
Y PREMOLAR A PREMOLAR SEGÚN EDAD



Fuente: : INCIENSA, Encuesta nacional de salud oral, 1999

B. ÁMBITO REGIONAL

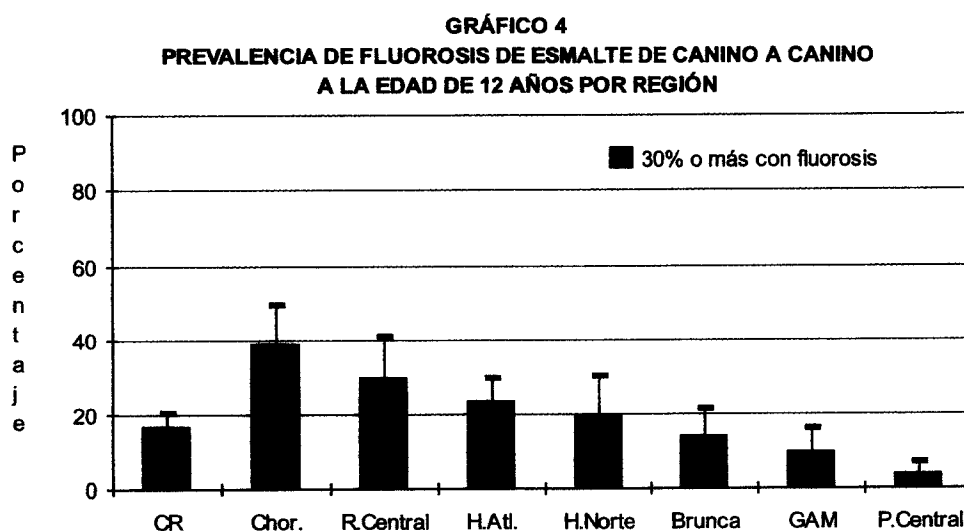
El análisis por región evidenció importantes variaciones en la prevalencia y severidad de la fluorosis de esmalte de canino a canino y premolar a premolar tanto en el grupo de 12 como el de 15 años.

1. Escolares de 12 años de edad

a. Prevalencia de fluorosis de esmalte

Canino a Canino

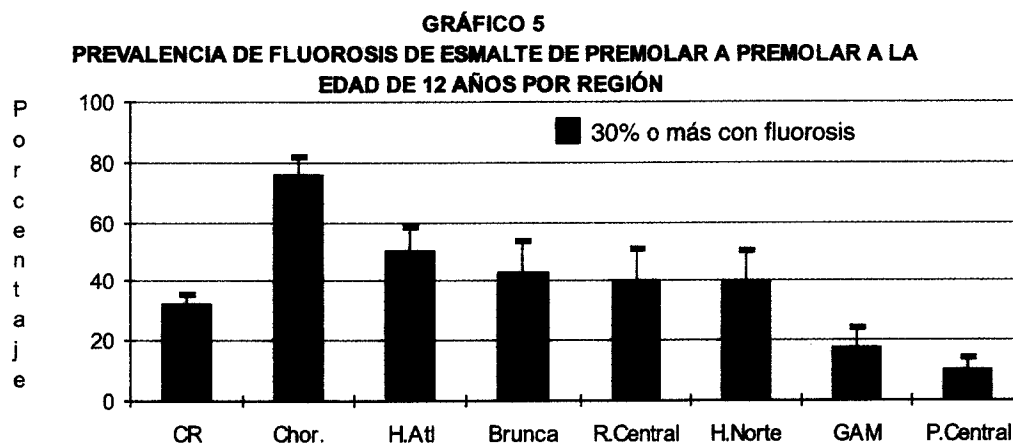
Se observaron diferencias en la prevalencia de fluorosis (muy leve ó más) por región. La prevalencia más alta (39,1%) fue observada en la región *Chorotega* y la prevalencia más baja (3,5%) en la región *Pacífico Central*. A pesar de que hubo una gradiente en las regiones *Central*, *Huetar Atlántica*, *Huetar Norte* y *Brunca*, las diferencias entre ellas no fueron significativas. Solamente en las regiones *Chorotega* y *Central* se observó 30% ó más con fluorosis (Cuadro 7 del Anexo 7, Gráfico 4).



Fuente: INCIENSA, Encuesta nacional de salud oral, 1999

Premolar a premolar

Se observaron diferencias en la prevalencia de fluorosis (muy leve ó más) por región. La prevalencia más alta (76,1%) fue observada en la región *Chorotega* y la más baja en la región *Pacífico Central* (9,8%). A pesar de presentarse una descendencia en la prevalencia de fluorosis en las regiones *Huetar Atlántica*, *Brunca*, *Central* y *Huetar Norte*, las diferencias entre ellas no fueron significativas. Todas las regiones obtuvieron prevalencias superiores a 30%, excepto la región *Gran Área Metropolitana* y *Pacífico Central* (Cuadro 8 del Anexo 7, Gráfico 5).



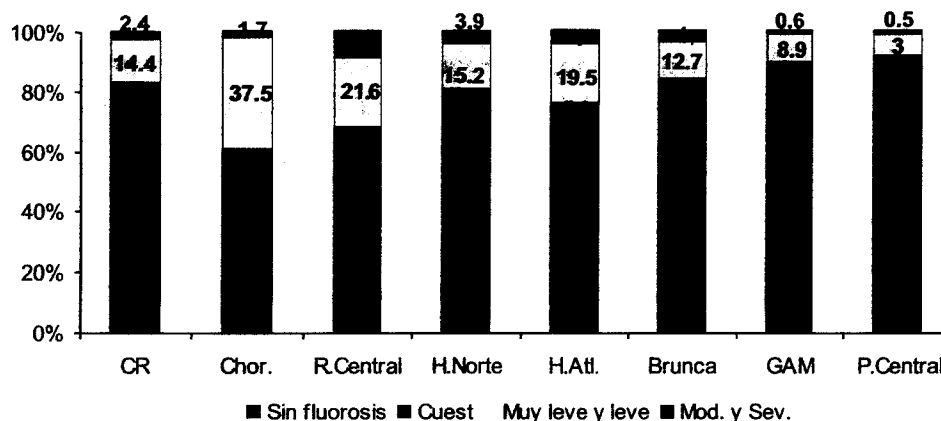
Fuente: INCIENSA, Encuesta nacional de salud oral, 1999

b. Severidad de fluorosis de esmalte

Canino a Canino

El porcentaje de fluorosis muy leve y leve más alto lo presentó la región *Chorotega* (37,4%) y el más bajo (3%) la *Pacífico Central*. La fluorosis moderada y severa se presentó en mayor porcentaje (8,4%) en las regiones *Central*, *Huetar Norte* y *Huetar Atlántica*, (4%). Las regiones *Metropolitana* y *Pacífico Central*, presentaron menos del 1%. Cabe notar que fluorosis severa sólo fue observada en las regiones *Central*, *Huetar Norte* y *Chorotega* (Cuadro 7 del Anexo 7, Gráfico 6).

GRÁFICO 6
SEVERIDAD DE FLUOROSIS DE ESMALTE DE CANINO A CANINO
EN ESCOLARES DE 12 AÑOS SEGÚN REGIÓN

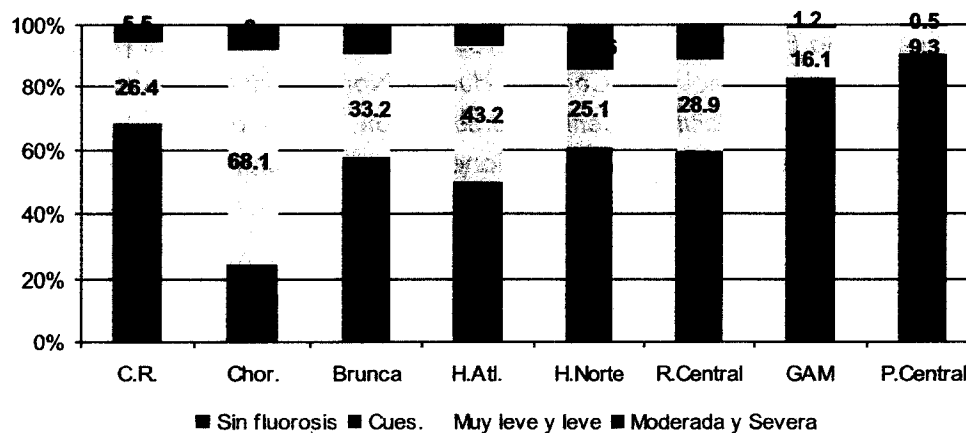


Fuente: INCIENSA, Encuesta nacional de salud oral, 1999

Premolar a premolar

El porcentaje de fluorosis muy leve y leve más alto se presentó en la región *Chorotega* (68,1%) y el más bajo en la *Pacífico Central* (9,3%). La fluorosis moderada y severa se presentó en mayor porcentaje en la región *Central* (11,7%), en la *Huetar Norte* (14,6%) y la región *Brunca* (9,6%). Las regiones *Metropolitana* y *Pacífico Central* presentaron 1,2% y 0,5% respectivamente. Cabe notar que fluorosis severa fue observada en todas las regiones excepto en la *Huetar Atlántica* y *Pacífico Central* (Cuadro 8 del Anexo 7, Gráfico 7).

GRÁFICO 7
SEVERIDAD DE FLUOROSIS DE ESMALTE DE PREMOLAR A PREMOLAR
EN ESCOLARES DE 12 AÑOS SEGÚN REGIÓN



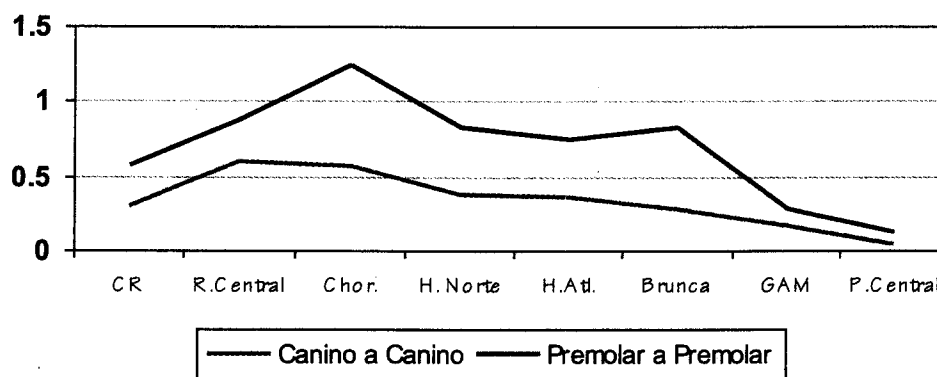
Fuente: INCIENSA, Encuesta nacional de salud oral, 1999

c. Índice de Fluorosis Comunitario (IFC)

Considerando la medición de canino a canino, a los 12 años el IFC varió desde 0,05 en la región *Pacífico Central* hasta 0,6 en las regiones *Central* y *Chorotega*.

Cuando la medición se realizó de premolar a premolar, el IFC varió de 0,13 en la región *Pacífico Central* hasta 1,25 en la región *Chorotega* (Cuadro 2 del Anexo 9, Gráfico 8).

GRÁFICO 8
ÍNDICE DE FLUOROSIS COMUNITARIA IFC CANINO A CANINO
Y PREMOLAR A PREMOLAR A LOS 12 AÑOS SEGÚN REGIÓN



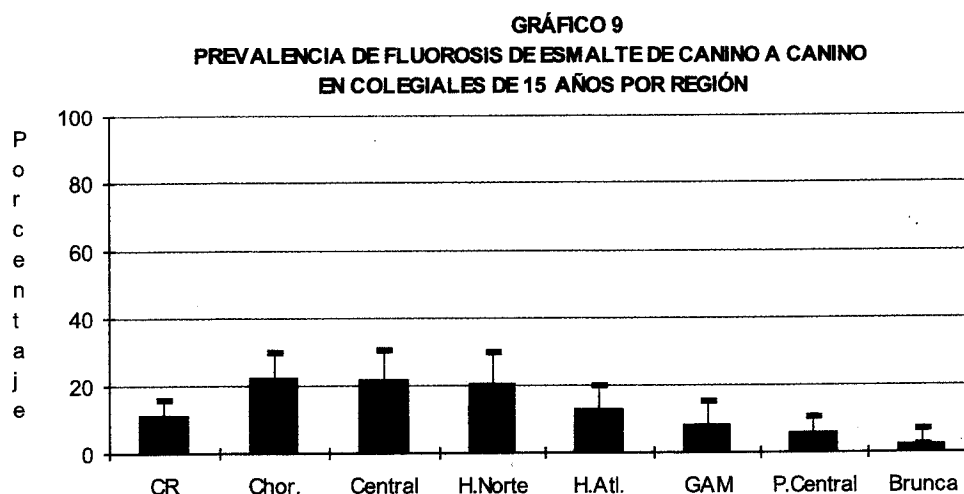
Fuente: INCIENSA, Encuesta nacional de salud oral, 1999

2. Colegiales de 15 años de edad

a. Prevalencia de fluorosis de esmalte

Canino a Canino

Se observaron diferencias en la prevalencia de fluorosis (muy leve ó más) por región pero con valores inferiores a los presentados en el grupo de 12 años. La prevalencia más alta (22,2%) fue observada en la región *Chorotega* y las prevalencias más bajas (2,3 y 6,2%) en las regiones *Brunca* y *Pacífico Central* respectivamente. A pesar de que hubo una gradiente en las regiones *Central*, *Huetar Norte* y *Huetar Atlántica*, las diferencias entre ellas no fueron significativas. En ninguna de las regiones se observó más del 30% con fluorosis muy leve ó más (Cuadro 9 del Anexo 7, Gráfico 9).

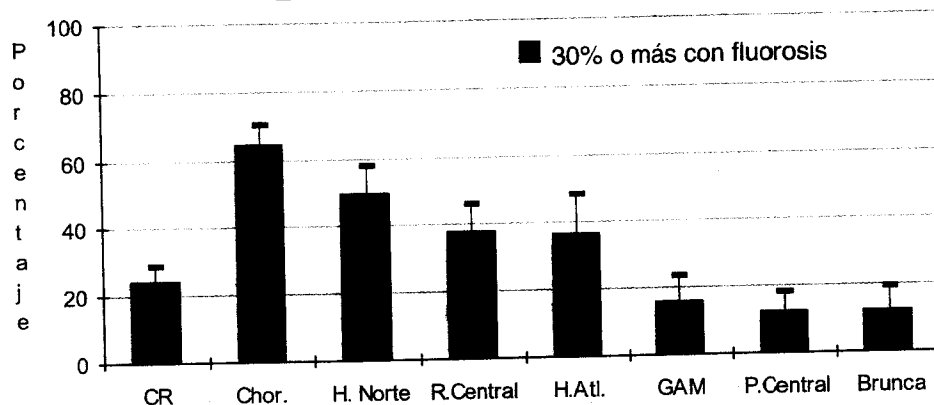


Fuente: INCIENSA, Encuesta nacional de salud oral, 1999

Premolar a premolar

Las prevalencias fueron más altas cuando se incluyeron las premolares. La prevalencia de fluorosis (muy leve o más) más alta (64,4%) fue observada en la región *Chorotega* y las más bajas en las regiones *Pacífico Central* y *Brunca* 12,3 y 12,2 respectivamente. A pesar de la gradiente en la prevalencia de fluorosis en las regiones *Huetar Atlántica*, *Central* y *Huetar Norte*, las diferencias entre ellas no fueron significativas (Cuadro 10 del Anexo 7, Gráfico 10).

GRÁFICO 10
PREVALENCIA DE FLUOROSIS DE ESMALTE DE PREMOLAR A PREMOLAR
EN COLEGALES DE 15 AÑOS POR REGIÓN



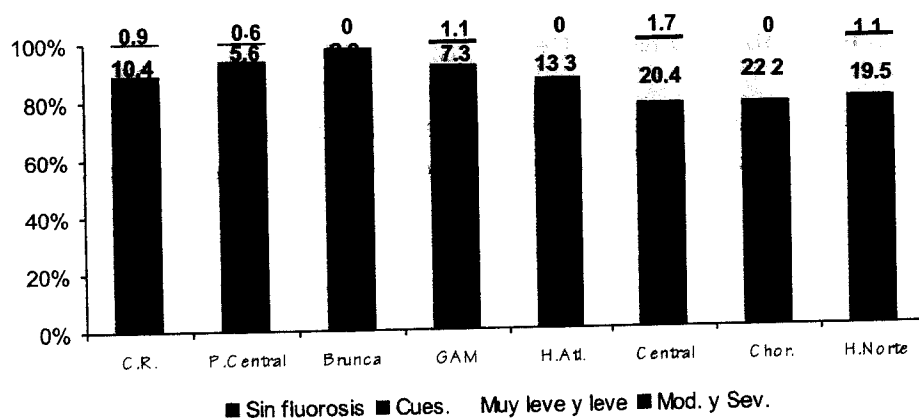
Fuente INCIENSA, Encuesta nacional de salud oral, 1999

b. Severidad de fluorosis de esmalte

Canino a Canino

El porcentaje de fluorosis muy leve y leve más alto fue en la región *Chorotega* (22,2%), y los porcentajes más bajos en las regiones *Metropolitana* y *Pacífico Central*, (7,3% y 5,6% respectivamente). La fluorosis moderada y severa más alta se presentó en la región *Central* (1,7%). Cabe notar que fluorosis severa sólo fue observada en las regiones *Central* y *Huetar Norte* y (Cuadro 9 del Anexo 7, Gráfico 11).

GRÁFICO 11
SEVERIDAD DE FLUOROSIS DE ESMALTE DE CANINO A CANINO
EN COLEGALES DE 15 AÑOS SEGÚN REGIÓN

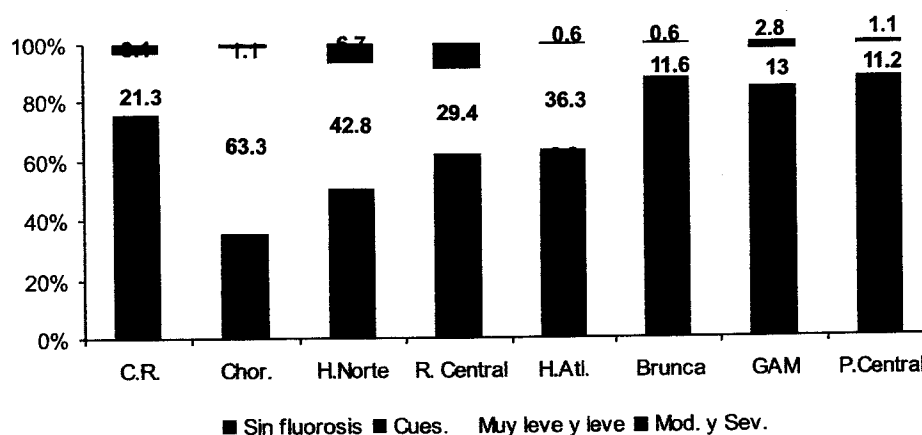


Fuente: INCIENSA, Encuesta nacional de salud oral, 1999

Premolar a premolar

El porcentaje de fluorosis muy leve y leve más alto se presentó en la región *Chorotega* (63,3%), y los más bajos en las regiones *metropolitana* (13%), región *Brunca* (11,6%) y *Pacífico Central* (11,2%). La fluorosis moderada y severa más alta se presentó en la región *Central* (8,5%), y las más bajas en las regiones *Brunca* y *Huetar Atlántica*. Cabe notar que fluorosis severa fue observada en las regiones *Central*, *Huetar Norte* y *Metropolitana* (Cuadro 10 del Anexo 7, Gráfico 12).

GRAFICO 12
SEVERIDAD DE FLUOROSIS DE ESMALTE DE PREMOLAR A PREMOLAR
EN LOS COLEGALES DE 15 AÑOS SEGÚN REGIÓN



Fuente: INCIENSA, Encuesta nacional de salud oral, 1999

c. Índice de Fluorosis Comunitario (IFC)

Considerando la medición de canino a canino, a los 15 años, el IFC varió desde 0,08 en la región *Brunca* hasta 0,38 en la región *Central*.

Cuando la medición se realizó de premolar a premolar, a los 15 años, el IFC varió desde 0,17 en la región *Pacífico Central* hasta 0,95 en la *Chorotega* (Cuadro 2 del Anexo 9).

CONCENTRACIÓN DE FLÚOR EN EL AGUA

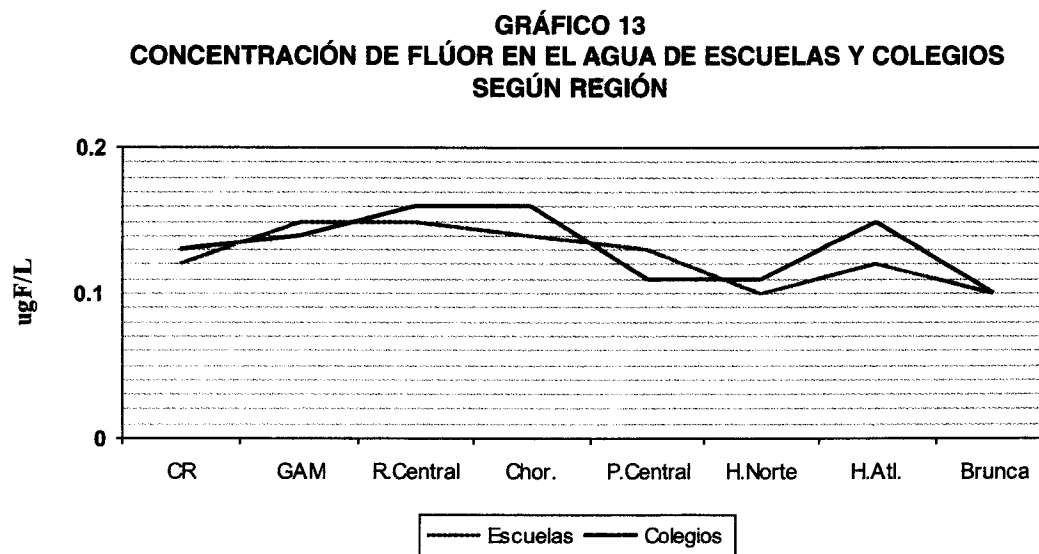
A. ÁMBITO NACIONAL

El análisis de los resultados del contenido de flúor en el agua en el ámbito nacional reportó una concentración promedio de 0,12 $\mu\text{gF/ml}$ (DS 0,07) en las escuelas y 0,13 $\mu\text{gF/ml}$ (DS 0,10) en los colegios del país.

B. ÁMBITO REGIONAL

No se reportaron variaciones importantes entre las diferentes regiones, como se observa en el gráfico 13 (Cuadros 1 y 2, Anexo 8).

El estudio permitió identificar varios centros educativos con concentraciones de flúor en el agua superior a 0,3 $\mu\text{gF/ml}$ localizados en Guanacaste y Cartago (Cuadro 2).



Fuente: INCIENSA, Encuesta nacional de salud oral, 1999

Encuesta Nacional de Salud Oral: *fluorosis de esmalte*, 1999

Cuadro 2
Concentraciones de flúor en el agua superiores a 0,3 ugF/ml
Encuesta nacional de salud oral, Costa Rica, 1999

Región	Centro Educativo	Conc. F- Agua X (µgF/ml)	Localización
R. Central	Esc. Pastor Barquero	0,58	Llano Grande, Cartago
R. Central	Col. Cot	0,40	Cot, Cartago
R.Chorotega	Esc. Falconiana	0,63	Bagaces, Guanacaste
R.Chorotega	Col. Carrillo	0,89	Filadelfia, Guanacaste

IV. COMENTARIOS FINALES

El presente estudio constituye la primera encuesta nacional sobre fluorosis de esmalte conducida en Costa Rica. Los datos obtenidos muestran la prevalencia y severidad de la fluorosis a la dosificación vigente de flúor en sal antes del cambio realizado en 1994² (Salas MT et al, 1995a) y manifiestan la exposición al fluoruro de varias fuentes, a saber, el flúor en la sal, flúor en el agua, ingestión de pastas dentales con flúor y/o suplementos de flúor con o sin vitaminas. (Pendrys DG, 1990)

Con la estimación de la prevalencia de fluorosis de esmalte de canino a canino de 16,8% obtenida en los escolares de 12 años, Costa Rica se encuentra dentro de los niveles reportados en otros países que utilizan fluoruros por la vía sistémica para prevenir la caries dental: Venezuela 15,5%, Colombia 11,5%, Nicaragua 32%, Belice 33,7%, Panamá 20%, Estados Unidos 22% (OPS/OMS 1999, 2000a)

A. La prevalencia y severidad de la fluorosis de esmalte evidenció variaciones con la edad

La prevalencia y severidad de la fluorosis del esmalte observada en el ámbito nacional y regional mostró una gran variabilidad. Estas variaciones dependieron de la edad, de los distintos tiempos de exposición al fluoruro (efecto cohorte), de la inclusión o exclusión de piezas dentales y al lugar de residencia. Por esta razón los niños de 6 a 8 años, con pocas piezas dentales permanentes y formadas a temprana edad, tuvieron la prevalencia y severidad más bajas. El grupo de 12 años, presentó la prevalencia y severidad más alta debido a un efecto cohorte (nacieron en el año que se inició la fluoruración de la sal) y finalmente en los adolescentes de 15 años se evidenció una menor prevalencia y severidad de fluorosis ya que al ser expuestos al flúor en la sal ya habían terminado la formación de las piezas permanentes anteriores (incisivos centrales, laterales y parte de los caninos).

B. La inclusión de las premolares permitió identificar "un patrón de fluorosis diferente" en poblaciones con sal fluorurada

La OPS ha recomendado a los programas regionales de la fluoruración de la sal que se evalúe la fluorosis del esmalte en las piezas anteriores (canino a canino) debido a que son las piezas dentales con mayor posibilidad de tener fluorosis estéticamente objetable (OPS/OMS 2000b). Independiente de que los premolares con fluorosis moderada ó severa sean estéticamente objetables o no, los resultados de la presente encuesta sugieren una subestimación de la prevalencia y severidad de la fluorosis del esmalte cuando no se incluyen los premolares. Este hallazgo se evidenció al observar la prevalencia de la fluorosis de esmalte a la edad de 12

2 En 1994 se bajó la dosis de 250 mgF/kg a 200 mgF/kg.

años, la cual ascendió de 16,8% a 31,9% al incluir las premolares; y la severidad se incrementó en más del 100%. Un análisis reciente basado en el único estudio nacional de fluorosis hecho en Estados Unidos, ha reportado los mismos resultados (Beltrán ED et al, 2002)

La prevalencia de fluorosis más alta en las premolares se documenta basado en que estas piezas se encuentran en formación por un período más prolongado que las piezas anteriores lo cual, sumado con la menor área en la superficie bucal, determina un mayor grado de fluorosis tanto en extensión como en severidad. Por contraste, los caninos superiores, que comienzan a formarse en la misma época que los premolares (poco después de los 3 años), tienen un período de formación más corto y una mayor área en la superficie bucal que los premolares. Por otra parte, los niños en sus primeros años de vida casi no consumen sal y, por ende, en poblaciones con fluoruración de la sal los incisivos centrales, laterales y los primeros molares permanentes (piezas que mineralizan primero), reciben menos fluoruro (Evans WR et al, 1991; 1995).

En Costa Rica, el análisis de dos estudios de fluorosis de esmalte realizados en 1985 y 1994 determinó que en zonas con agua fluorurada la prevalencia de fluorosis de esmalte en los premolares es ligeramente superior a la de los incisivos (aproximadamente 12%) (Salas MT, et al 1995_b), mientras que en poblaciones con fluoruración de la sal, las premolares presentaron un 56% más de prevalencia que los incisivos superiores (Salas MT et al, 1995_d).

Las variaciones notables en las distintas poblaciones expuestas a diferentes fuentes de flúor y las limitaciones intrínsecas del Índice de Dean, al otorgar una categoría de severidad de fluorosis dental por individuo y no por diente, dificulta la caracterización del patrón de fluorosis de esmalte en poblaciones con un espectro más amplio de exposición al fluoruro. Esto sugiere la necesidad del abordaje de la fluorosis de esmalte desde el punto de vista de salud pública con indicadores más precisos, pero siempre sencillos, que vislumbren su causa: fluoruración del agua, sal o cremas dentales fluoruradas.

C. Se observan disparidades importantes en las regiones del país

La fluorosis del esmalte, a escala regional se presentó como un verdadero mosaico epidemiológico (Figuras 1 y 2 del Anexo 10). La fluorosis de esmalte es producida por la exposición al fluoruro durante las etapas formativas de los dientes y sigue una relación dosis-respuesta. Por lo tanto, las diferencias regionales observadas en el estudio, representan diferencias en la exposición a fluoruro.

La fuente más importante y constante de flúor sistémico en Costa Rica es la sal fluorurada, exceptuando las comunidades con flúor natural en el agua que cuentan con un programa de sal sin flúor. Debido al control de calidad de la industria salinera por parte del Programa Nacional de Fluoruración de la Sal (PNFS), es posible inferir que las diferencias regionales no

se deben a variaciones en la dosis de flúor en sal, sino a exposición adicional a flúor sistémico o tópico de otras fuentes como el flúor en el agua de consumo, la ingestión de pastas dentales, la utilización de suplementos con flúor y variaciones en la ingesta per cápita de sal.

La presencia de flúor natural en el agua vendría a ser la causa más importante que explique el aumento en la prevalencia de fluorosis en las regiones *Chorotega* y *Central*, las cuales cuentan con fuentes de flúor natural en el agua como se observó en la presente encuesta y en estudios anteriores (Abarca L, 1977; Salas MT et al, 1995b) (Proyecto Estado de la Nación, 1999). Concentraciones de flúor superiores a 0,3 mgF/L en agua en combinación con lo ingerido a través de la sal, pueden exponer al niño a un riesgo eminente de fluorosis de esmalte. Al presente no existe explicación por la alta prevalencia de fluorosis en la región *Huetar Norte* y *Huetar Atlántica* y la baja prevalencia en la región *Pacífico Central*. Estos hallazgos, demandan un estudio más exhaustivo en estas zonas, que incluya entre otros, un análisis de las fuentes de agua de estas zonas y el consumo de sal no fluorurada procedente de las salinas.

El PNFS deberá implementar una vigilancia de las fuentes de agua para detectar la presencia de flúor natural en el ámbito nacional. En las áreas detectadas con exposición adicional hacer estudios de costo-beneficio que sugieran el mejor plan de acción para optimizar el aspecto preventivo de los fluoruros minimizando la fluorosis de esmalte.

D. Bajar la dosis a 200mgF/kg en Costa Rica y controlar el uso de los flúoruros tópicos fue una decisión acertada

El análisis del índice comunitario con indicadores mayores a 0,6 (IFC), reflejó que la fluorosis de esmalte es importante en nuestro país y representa un problema de salud pública cuando se incluyen las premolares en el análisis, tanto en el ámbito nacional como regional. Es necesario resaltar que únicamente las regiones que presentaron flúor en el agua en esta encuesta mostraron un problema de salud pública cuando se analizó el índice comunitario de Dean canino a canino.

Estos resultados reafirman la decisión tomada por Costa Rica en 1994 de haber bajado la dosis de 250 a 200 mgF/Kg de sal, como dosis óptima de fortificación. Aunque no existe un consenso internacional en cuanto a la tasa de prevalencia de fluorosis de esmalte que debe aceptarse, en el balance riesgo-beneficio para el control de la caries dental, la prevalencia de fluorosis de esmalte en el 2006, en los niños de doce años que nacieron con la nueva dosis, estará dentro del rango aceptado. Esto siempre y cuando se continúe con el control, regulación y venta de los fluoruros tópicos, se introduzcan las cremas dentales infantiles con 500 ppm y se continúe con la vigilancia de la dosificación y distribución de la sal fluorurada.

V. LITERATURA CITADA

1. Abarca L. Fluorosis de esmalte en Tierra Blanca. Tesis de grado licenciatura en Odontología. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica, Facultad de odontología, 1977.
2. Beltrán ED, Griffin S, Lockwood SA. Prevalence and trends in enamel fluorosis in the United States from 1930s to the 1980s. JADA. 2002, 133: 157- 165
3. Burt BA. The case for eliminating the use of dietary fluoride supplements among young children. Fluoride. 1994, 27(2): 121-154.
4. Castro MR, Chaves LM. La odontología costarricense hasta nuestros días. San José, Costa Rica: s.e., 1976. (Manuscrito).
5. Clark DC. Trends in prevalence of dental fluorosis in North America. Community Dent Oral Epidemiol. 1994, 22:148-152.
6. Dean HT. The investigation of physiological effects by the epidemiological method. En: Moulton FR, ed. Fluoride and dental health. Washington, DC: Asociación Americana para el Progreso de la Ciencia, 1942. (Publicación Nº 19): 23-31.
7. Evans WR, Stamm JW. An epidemiological estimate of the critical period during which human maxillary central incisors are most susceptibility to fluorosis. J Public Health Dent. 1991, 51: 251-259.
8. Evans WR, Darewell BW. Refining the estimate of the critical period for susceptibility to enamel fluorosis in human maxillary central incisors. J Public Health Dent. 1995, 55(4): 238-249.
9. Fejerskov O, Manji F, Baelum V. Dental fluorosis: A handbook for health workers; Denmark, Copenhagen: Munksgaard, 1988.
10. Flores ME, Collado J, Salas MT. Estudio en la población escolar costarricense: excreción urinaria de flúor y concentración de flúor en el agua. Tres Ríos, Costa Rica: Inciensa, Ministerio de Salud, 1986. (Manuscrito).
11. Horowitz HS. The need for toothpastes with lower than conventional fluoride concentrations for preschool-aged children. J Public Health Dent. 1992, 52(4): 216-221.
12. Jackson RD, Kelly SA, Katz BP, Hull JR, Stookey GK. Dental fluorosis and caries prevalence in children residing in communities with different levels of fluoride in the water. J Public Health Dent. 1995, 55(2): 79-84.
13. Jones CM, Worthington H. Water fluoridation, poverty and tooth decay in 12 years old children. J Dent. 2000, 28(6): 389-93.
14. Kumar JV, Awango PA, Opima PN, Green EL. Dean's fluorosis index: an assessment of examiner reliability. J Public Health Dent. 2000, 60 (1): 57-1624.
15. Marthaler TH. Fluoruración de la sal en Suiza. Guatemala: Organización Panamericana de la Salud, 1986. p.231.
16. MIDEPLAN. Decreto ejecutivo No 160068. La Gaceta No 59, 26 de marzo, 1985.
17. Ministerio de Salud. Memoria anual. San José, Costa Rica: s.e., 1977. (Manuscrito).
18. Ministerio de Salud. Estudio epidemiológico de salud oral en niños de edad escolar. San José, Costa Rica: s.e., 1985. (Manuscrito).
19. Ministerio de Salud. Memoria Programa Fluoruración de la Sal. San José, Costa Rica: s.e., 1989. (Manuscrito).

Encuesta Nacional de Salud Oral: *fluorosis de esmalte, 1999*

20. Ministerio de Salud. Memoria Programa Fluoruración de la Sal. San José, Costa Rica: s.e., 1991. (Manuscrito).
21. OMS. El uso correcto de los fluoruros en salud pública. Ginebra: s.e., 1986.
22. OPS/OMS. Encuesta de salud bucodental. Métodos básicos. 4 ed. Ginebra, Suiza: Interprint, 1997.
23. OPS/OMS. Dirección Regional de Salud Oral. Banco de datos. Washington, D.C: s.e., 1999. (Manuscrito).
24. OPS/OMS. Regional Oral Health Program. Multiyear plan for the salt fluoridation programs in the regions of the Americas. Washington, D.C: s.e., 2000_a (Final Report to the W.K. Kellogg Foundation. Project No. 43225).
25. OPS/OMS. Lineamientos de vigilancia y control de calidad para los programas de fluoruración de la sal. Taller de vigilancia epidemiológica y uso de los fluoruros. Managua, Nicaragua: s.e., 2000_b. (Manuscrito)
26. Pendrys DG. Risk of fluorosis in a fluoridated population. Implication for the dentist and hygienist. J Assoc Dent Am. 1996, 126 (12): 1617-1624.
27. Pendrys DG. The fluorosis risk index, a method for investigating risk factors. J Public Health Dent. 1990, 20 (5): 291-298.
28. Proyecto Estado de la Nación. Estado de la Nación en desarrollo humano sostenible: un análisis amplio y objetivo sobre la Costa Rica que tenemos a partir de los indicadores más actuales 1998. San José , Costa Rica: Proyecto Estado de la Nación, 1999.
29. Rozier RG. The prevalence and severity of enamel fluorosis in North America children. J Public Health Dent. 1999, 59 (4): 239-46.
30. Salas MT, Chavarría P, González R. Prevalencia de fluorosis dental en poblaciones de diferente altitud que consumen sal fluorurada. Fluoruración al Día. 1995_a, 5: 2-9.
31. Salas MT, Solano S. La fluoruración de la sal en Costa Rica y su impacto en la caries dental. Fluoruración al Día. 1994, 4: 13.
32. Salas MT, Prado R, Meza E, Zeledón A. Fluorosis dental en escolares por el flúor natural en el agua de la zona noreste de Cartago. Tesis de grado licenciatura en Odontología. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica, Facultad de Odontología, 1995_b.
33. Selwitz RH, Nowjack-Raymer RE, Kingman A, Driscoll WS. Prevalence of dental caries and dental fluorosis in areas with optimal and above-optimal water fluoride concentrations: a ten-year follow-up survey. Public Health Dent 1995; 55:85-93.
34. Ulloa, H. Estudio nacional de caries dental. San José Costa Rica: Ministerio de Salud 1979. (Manuscrito)
35. Warren JJ, Levy SM, Kanellis JJ. Prevalence of dental fluorosis in the primary dentition. Public Health Dent. 2001, 61 (2):87-91.
36. Williams JE, Zwemer JD. Community water fluoride levels, preschool diet patterns, and the occurrence of fluoride enamel opacities. J Public Health Dent. 1990, 50: 276-281.

VI. ANEXOS

ANEXO 1: DATOS DEMOGRÁFICOS

Distribución de la población según edad por región
Encuesta nacional de salud oral, Costa Rica, 1999

Región	N (n)	6 a 8 años		12 años		15 años	
		Total N(n)	%	Total N(n)	%	Total N(n)	%
GAM	134.399 (538)	92.833 (180)	45,3	21.422 (180)	45,3	20.144 (178)	58,7
Central	39.631 (537)	29.017 (180)	14,2	6.696 (180)	14,1	3.918 (177)	11,4
Chorotega	21.683 (533)	15.604 (181)	7,6	3.488 (172)	7,4	2.591 (180)	7,5
P. Central	15.573 (536)	10.982 (180)	5,4	2.774 (178)	5,9	1.817 (178)	5,6
H.Norte	21.397 (536)	16.016 (178)	7,8	3.810 (178)	8,0	1.571 (180)	4,6
H.Atlántica	28.193 (530)	21.184 (180)	10,3	4.826 (174)	10,2	2.183 (176)	6,4
Brunca	25.558 (548)	19.149 (180)	9,3	4.300 (188)	9,1	2.109 (180)	6,1
Costa Rica	286.434 (3758)	204.785 (1259)	100	47.316 (1250)	100	34.333 (1249)	100

ANEXO 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO

HOJA DE ACEPTACIÓN PARA TOMAR PARTE EN UN ESTUDIO DE PREVALENCIA DE CARIES DENTAL, FLUOROSIS DE ESMALTE Y ANOMALÍAS DENTOFACIALES

INCIENSA-MIN. DE SALUD-CCSS-OPS

Lo estamos invitando a que le dé permiso a su niño de tomar parte en un estudio sobre caries dental, fluorosis de esmalte y anomalías dentofaciales. A su hijo se le realizará un examen en su boca con un espejo, explorador y sonda.

Si usted decide dar permiso para que su niño participe en este estudio, le pediremos que llene un formulario con una información básica de su hijo.

No habrá ningún beneficio directo por la participación de su niño en este estudio, pero la información que se obtenga puede ayudar para desarrollar programas de prevención y educación en su región.

Si usted tuviera algunas preguntas, siéntase libre de hacerlo ahora. Si después tuviera otras preguntas o quisiera reportar algún problema que pueda estar relacionado con el estudio, puede llamar a la Dra. Mary Tere Salas al 279-0304 y después de horas de trabajo al 272-2726, o a la Dra. Ivania Solórzano al 279-0304 y después de horas de trabajo al 273-3806 y a la Dra. Patricia Chavarría al 279-0304 y después de horas de trabajo al 245-6210. El Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (Inciensa) que revisa proyectos de investigación en sujetos humanos puede contestar cualquier pregunta que tenga que ver con los derechos de su niño como sujeto que participa en una investigación al teléfono 279-0304. Le daremos una copia de esta forma firmada para guardarla.

SU FIRMA INDICA QUE UD. HA DECIDIDO DEJAR QUE SU NIÑO PARTICIPE EN ESTE ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN Y QUE USTED HA LEÍDO Y ENTENDIDO LA INFORMACIÓN DADA Y EXPLICADA A UD.

NOMBRE DEL SUJETO

Firma del Investigador

**Firma del Padre / Guardián/
Representante Legal**

Relación con el Sujeto

Fecha (Hora)

Firma del Testigo

ANEXO 3: EVALUACIÓN DE LA REPRODUCIBILIDAD (valor kappa)

Para evaluar la consistencia y las variaciones entre los examinadores, se aplicó la prueba kappa, que relaciona la concordancia real con el nivel de concordancia que se habría logrado al azar, a través de la siguiente fórmula:

$$K = \frac{P_o - P_e}{1 - P_e} \quad \text{donde:}$$

P_o = proporción de concordancia observada, a saber, $(a + d)$

P_e = proporción de concordancia que cabría prever si el proceso hubiera tenido lugar al azar, a saber, $(a + c) \times (a + b)$ para los dientes sanos y $(b + d) \times (c + d)$ para los dientes cariados.

Por lo tanto,

$$P_e = \frac{(a + c) \times (a + b) + (b + d) \times (c + d)}{(a + b + c + d)^2} \quad (2)$$

Examinador 2	Examinador 1		
	Sano	Cariado	Total
Sano	A	C	A + c
Cariado	B	D	B + d
Total	a + b	c + d	a + b + c + d (=1)

- a = Proporción de dientes que los dos examinadores consideran sanos
- b = Proporción de dientes que según el examinador 1 están sanos y según el examinador 2 están cariados
- c = Proporción de dientes que según el examinador 1 están cariados y según el examinador 2 están sanos
- d = Proporción de dientes que según los dos examinadores están cariados

(concordancia total, $k = 1$, desacuerdo total, $k = 0$). Un grado superior a 0,8 indica que la concordancia es muy buena, entre 0,6 y 0,8 la concordancia es buena, y entre 0,4 y 0,6 la concordancia es moderada (regular).

ANEXO 4. CRITERIOS PARA LA CODIFICACIÓN DE LA FLUOROSIS DE ESMALTE

Los criterios y claves del **Índice de Dean** son los siguientes:

- 0- *Normal*. La superficie del esmalte es suave, brillante y habitualmente de color blanco-crema pálido.
- 1- *Cuestionable*. El esmalte muestra ligeras alteraciones de la translucidez del esmalte normal, que pueden variar entre algunos puntos blancos y manchas dispersas.
- 2- *Muy leve*. Pequeñas zonas blancas como el papel y opacas dispersas irregularmente en el diente, pero que afectan a menos del 25% de la superficie labial.
- 3- *Leve*. La opacidad blanca del esmalte es mayor que la correspondiente a la clave 2, pero abarca menos del 50% de la superficie dental.
- 4- *Moderado*. Las superficies del esmalte de los dientes muestran un desgaste marcado; además, el tinte pardo es con frecuencia una característica que afea al individuo.
- 5- *Severo*. La superficie del esmalte está muy afectada y la hipoplasia es tan marcada que puede afectarse la forma general del diente. Se presentan formas excavadas o gastadas y se halla un extendido tinte pardo; los dientes presentan a menudo un aspecto corroído.
- 8- *Excluida*. (por ejemplo un diente con corona)
- 9- *No registrada*. (por ejemplo un diente no erupcionado)

ANEXO 5: ÍNDICE DE FLUOROSIS COMUNITARIO (IFC)

Puntuación	Ponderación
0 – normal	0
1 – cuestionable	0,5
2 – muy leve	1
3 – leve	2
4 – moderada	3
5 – grave	4

Sobre la base del número y distribución de las puntuaciones individuales se calcula el índice colectivo (IFC) de fluorosis dental.

$$\text{IFC} = \frac{\text{número de individuos} \times \text{ponderación estadística}}{\text{número total de individuos examinados}}$$

ANEXO 6. FORMULARIO OMS PARA REGISTRO DE DATOS ENCUESTA DE SALUD ORAL

PAÍS : COSTA RICA				INCIENSA-MINISTERIO DE SALUD-CCSS-OPS																						
Dejar en blanco 		Día Mes Año	N° de identificación 	Examinador	Orig1/ Dupl2/Sonda3 																					
(1)	(4)	(5)	(10)	(11)	(16)	(17)	(18)																			
INFORMACIÓN GENERAL (debe ser llenado previamente)																										
Estudiante: _____				Centro Educativo: _____		Código																				
Día Mes Año		Sección _____		Lugar de residencia _____																						
Fecha de Nacimiento (23)		Provincia (29)		Cantón (31)		(32)																				
Edad en años cumplidos (33)		Conc. de Flúor en Agua (36)																								
Sexo: M=1, F=2 (35)																										
FLUOROSIS DE ESMALTE Dientes Permanentes <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td> </tr> <tr> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> </tr> </table> (37) (44)				14	13	12	11	21	22	23	24									URGENCIA DE TRATAMIENTO (45) 0 = no necesita tratamiento 1 = tratamiento de rutina, inclusive profilaxis (selantes) 2 = tratamiento a corto plazo (obturaciones) 3 = tratamiento inmediato (urgente) dolor o infección de origen dental (periodoncia, endodoncia, exodoncia)						
14	13	12	11	21	22	23	24																			
ESTADO DE LA DENTICION Y NECESIDADES DE TRATAMIENTO																										
17 16 15 14 13 12 11 21 22 23 24 25 26 27 55 54 53 52 51 61 62 63 64 65																										
Estado																										
Tratamiento																										
Estado																										
Tratamiento																										
47 46 45 44 43 42 41 31 32 33 34 35 36 37 85 84 83 82 81 71 72 73 74 75																										
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;">Temp.</td> <td style="width: 15%;">A 0 sano</td> <td style="width: 15%;">B 1 cariado</td> <td style="width: 15%;">C 2 obturado con caries</td> <td style="width: 15%;">D 3 obturado sin caries</td> <td style="width: 15%;">E 4 ausente por caries</td> <td style="width: 15%;">F 5 ausente otra razón</td> <td style="width: 15%;">G 6 sellante</td> <td style="width: 15%;">H 7 pilar de puente, corona espec., carilla</td> <td style="width: 15%;">T 8 trauma</td> <td style="width: 15%;">U 9 no erupcionado</td> <td style="width: 15%;">V 9 excluido (ortodoncia o hipoplasia)</td> <td style="width: 15%;">W lesión precavitaria</td> </tr> </table>														Temp.	A 0 sano	B 1 cariado	C 2 obturado con caries	D 3 obturado sin caries	E 4 ausente por caries	F 5 ausente otra razón	G 6 sellante	H 7 pilar de puente, corona espec., carilla	T 8 trauma	U 9 no erupcionado	V 9 excluido (ortodoncia o hipoplasia)	W lesión precavitaria
Temp.	A 0 sano	B 1 cariado	C 2 obturado con caries	D 3 obturado sin caries	E 4 ausente por caries	F 5 ausente otra razón	G 6 sellante	H 7 pilar de puente, corona espec., carilla	T 8 trauma	U 9 no erupcionado	V 9 excluido (ortodoncia o hipoplasia)	W lesión precavitaria														
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;">ESTADO</td> <td style="width: 15%;">0 = ninguno</td> <td style="width: 15%;">p = prevención</td> <td style="width: 15%;">F = sellante</td> <td style="width: 15%;">1 = obturación de superficie</td> <td style="width: 15%;">2 = obturación 2 o más superficies</td> <td style="width: 15%;">3 = corona</td> <td style="width: 15%;">4 = carilla</td> <td style="width: 15%;">5 = tratamien. Pulpar</td> <td style="width: 15%;">6 = extracción</td> <td style="width: 15%;">7 = pieza a ser remplazada por pónico</td> <td style="width: 15%;">8 = excluido o no registrado</td> </tr> </table>														ESTADO	0 = ninguno	p = prevención	F = sellante	1 = obturación de superficie	2 = obturación 2 o más superficies	3 = corona	4 = carilla	5 = tratamien. Pulpar	6 = extracción	7 = pieza a ser remplazada por pónico	8 = excluido o no registrado	
ESTADO	0 = ninguno	p = prevención	F = sellante	1 = obturación de superficie	2 = obturación 2 o más superficies	3 = corona	4 = carilla	5 = tratamien. Pulpar	6 = extracción	7 = pieza a ser remplazada por pónico	8 = excluido o no registrado															
ANOMALÍAS DENTOFACIALES																										
Dientes incisivos, caninos y premolares perdidos (superiores e inferiores indique número de dientes)																										
Dentición (46)		Espaciamiento (48)		Apilamiento en los segmentos de los incisivos: 0 = Sin apilamiento 1 = Un segmento apilado 2 = Dos segmentos apilados		Separación en los segmentos de los incisivos: 0 = No hay separación 1 = Un segmento con separación 2 = Dos segmentos con separación		Labio y paladar hendido 1. Si 2. No (58)		Necesidades de tratamiento de ortodoncia 1. Si 2. No (60)																
Distancia en mm (50)		Máxima irregularidad anterior del maxilar en mm (51)		Máxima irregularidad anterior de la mandíbula en mm (52)		1=Cl.1 2=Cl.2 3=Cl.3 (53)		Tiene tratamiento 1. Si 2. No (59)																		
Superposición anterior del maxilar superior en mm (54)		Superposición anterior de la mandíbula en mm (55)		Mordida abierta anterior vertical en mm (56)		Relación molar anteroposterior (57)																				

* Modificado

Nota: Se incluirán solamente niños costarricenses que hayan residido más de 5 años en la región

ANEXO 7. PREVALENCIA Y SEVERIDAD DE FLUOROSIS DE ESMALTE

Cuadro 1

Prevalencia y severidad de fluorosis de esmalte según Dean aplicado de canino a canino por grupo de edad
Encuesta nacional de salud oral, Costa Rica, 1999

Grupo de Edad	N (n)	Prevalencia de Fluorosis		Cuestionable		Severidad de la Fluorosis según Dean			Severo				
		%	L.C.	%	L.C.	Muy Leve	Leve	Moderado	%	L.C.			
6 a 8	204.785	5,3	3,1-7,5	3,0	1,8-4,2	3,3	2,1-4,4	1,8	0,9-2,3	0,2	0-0,5	0	0
	(1259)												
12	47.316	16,8	13,1-20,4	9,1	6,7-11,4	10,6	8,4-12,8	3,8	2,5-5,1	2,0	1,9-2,9	0,4	0,1-0,7
	(1250)												
15	34.333	11,3	6,9-15,7	6,5	4,2-8,8	7,3	5,4-9,3	3,1	1,7-4,6	0,8	0-1,7	0,1	0-0,2
	(1249)												
C.R.	286.434	8	6,2-9,8	4,4	3,5-5,3	5,0	4,2-5,7	2,3	1,6-3,1	0,6	0,4-0,8	0,1	0-0,1
	(3758)												

Cuadro 2

Prevalencia y severidad de fluorosis de esmalte según Dean aplicado de premolar a premolar por grupo de edad
Encuesta nacional de salud oral, Costa Rica 1999

Grupo de edad	N (n)	Prevalencia de Fluorosis		Cuestionable %	L.C.	Muy Leve			Leve			Moderado			Severo	
		%	L.C.			%	L.C.	%	L.C.	%	L.C.	%	L.C.	%	L.C.	
6-8	204.785 1259	5,7	3,3-8,0	3,5	2,1-4,9	3,4	2,3-4,5	2,1	1,1-3,2	0,2	0-0,5	0	0			
12	47.316 1250	31,9	28,2-35,6	9,6	6,9-12,2	17,4	14,3-20,5	9,0	7,2-10,7	4,2	3,1-5,3	1,3	0,5-2,1			
15	34.333 1249	24,4	19,7-29,1	11,1	8,5-13,7	14,2	10,7-17,7	7,1	4,2-9,9	1,9	0,9-3,0	1,2	0-2,6			
C.R.	286.434 3758	12,4	10,5-14,3	5,4	4,3-6,6	7,0	6,1-7,9	3,9	3,0-4,7	1,1	0,8-1,4	0,4	0,1-0,6			

Prevalencia y severidad de fluorosis de esmalte según Dean aplicado de canino a canino en escolares de 12 años por sexo
Cuadro 3
Encuesta nacional de salud oral, Costa Rica 1999

Género	N (n)	Prevalencia de Fluorosis		Severidad de la Fluorosis según Dean									
		%	L.C.	Cuestionable		Muy Leve		Leve		Moderado		Severo	
				%	L.C.	%	L.C.	%	L.C.	%	L.C.	%	L.C.
Hombres	25.305 661	16,1	12,0-20,4	8,0	5,1-10,8	9,4	7,0-11,8	4,9	2,7-7,0	1,3	0,4-2,1	0,5	0-0,9
Mujeres	22.011 589	17,8	13,1-22,4	10,3	7,3-13,4	12,0	8,8-15,1	2,6	1,4-3,7	2,8	1,2-4,5	0,4	0-0,8
C.R.	47.316 1250	16,8	13,1-20,4	9,1	6,7-11,4	10,6	8,4-12,8	3,8	2,5-5,1	2,0	1,9-2,9	0,4	0,1-0,7

Cuadro 4
Prevalencia y severidad de fluorosis de esmalte según Dean aplicado de premolar a premolar en escolares de 12 años por sexo
Encuesta nacional de salud oral, Costa Rica, 1999

Género	N (n)	Prevalencia de Fluorosis		Severidad de la Fluorosis según Dean									
		%	L.C.	Cuestionable		Muy Leve		Leve		Moderado		Severo	
				%	L.C.	%	L.C.	%	L.C.	%	L.C.	%	L.C.
Hombres	25.305 661	29,0	25,0-35,0	9,1	6,0-12,2	16,2	12,4-20,0	8,6	6,0-11,3	3,9	2,2-5,6	1,0	0,4-1,7
Mujeres	22.011 589	34,3	29,1-39,4	10,1	7,0-13,5	18,8	15,2-22,5	9,3	6,6-12,1	4,5	2,9-6,0	1,7	0,3-3,1
C.R.	47.316 1.250	31,9	28,1-36,0	9,6	6,9-12,2	17,4	14,3-20,5	9,0	7,2-10,7	4,2	3,1-5,3	1,3	0,5-2,1

Prevalencia y severidad de fluorosis de esmalte según Dean aplicado de canino a canino en colegiales de 15 años por sexo
Encuesta nacional de salud oral, Costa Rica, 1999

Cuadro 5

Género	N (n)	Prevalencia de Fluorosis		Severidad de la Fluorosis según Dean												
		%	L.C.	Cuestionable	%	L.C.	Muy Leve	%	L.C.	Leve	%	L.C.	Moderado	%	L.C.	Severo
Hombres	15.704 573	13,2	7,4-19,0	5,7	3,1-8,3	8,2	5,3-11,2	4,7	1,8-7,5	0,2	0-0,5	0,1	NA			
Mujeres	18.629 676	9,7	4,6-15,0	7,1	3,6-10,7	6,5	4,1-8,9	1,8	0,3-3,3	1,3	0-2,9	0,1	0-0,2			
C.R.	34.333 1249	11,3	7,0-16,0	6,5	4,2-8,8	7,3	5,4-9,3	3,1	1,7-4,6	0,8	0-1,7	0,1	0-0,2			

Prevalencia y severidad de fluorosis de esmalte según Dean aplicado de premolar a premolar en colegiales de 15 años por sexo
Encuesta nacional de salud oral, Costa Rica, 1999

Cuadro 6

Género	N	Prevalencia de Fluorosis		Severidad de la Fluorosis según Dean							
		%	L.C.	Cuestionable. % L.C.	Muy Leve. % L.C.	% L.C.	Leve % L.C.	Moderado % L.C.	Severo % L.C.		
Hombres	15.704 573	26,5	45,4-98,4	10,2 6,1-14,3	14,2 8,8-18,6	9,8 5,9-13,7	2,2 0,4-3,9	0,3 0-0,7			
Mujeres	18.629 676	22,6	45,0-90,2	11,8 8,1-15,5	14,2 8,9-9,6	4,7 1,8-7,7	1,7 0,3-3,1	2,0 0-4,5			
C.R.	34.333 1.249	24,4	45,1-94,0	11,1 8,5-13,7	14,2 10,7-17,7	7,1 4,2-9,9	1,9 0,9-3,0	1,2 0-2,6			

Cuadro 7
Prevalencia y severidad de fluorosis de esmalte según Dean aplicado de canino a canino en escolares de 12 años por región
Encuesta nacional de salud oral, Costa Rica, 1999

Región	N(n)	Prevalencia de Fluorosis		Cuestionable		Severidad de la Fluorosis según Dean					
		%	L.C.	%	L.C.	Muy Leve	Leve	Moderado	Severo		
						%	L.C.	%	L.C.	%	L.C.
GAM	21.422 180	9,5	3,0-16,0	8,3	3,8-12,9	6,1	2,2-10,0	2,8	0,6-4,9	0,6	0-1,6
R. Central	6.696 180	30	19,9-41,0	7,2	3,4-11,0	13,3	8,8-17,8	8,3	3,2-13,4	6,7	2,5-10,9
Chorotega	3.488 172	39,1	28,7-49,5	13,1	7,5-18,7	30,0	19,2-40,9	7,4	3,5-11,3	1,1	0-2,7
P Central	2.774 178	3,5	0,3-6,7	0,5	0-1,5	2,5	0-5,4	0,5	0-1,5	0,5	0-1,5
H Norte	3.810 178	19	7,7-30,3	15,7	8,9-23,3	13,5	7,2-19,9	1,6	0-4,0	2,2	0-5,5
H. Atlántica	4.826 174	23,5	17,0-30,0	5,9	2,4-9,3	16,6	12,3-21,0	2,9	0,6-5,1	4,0	0,6-7,3
Brunca	4.300 188	13,7	6,0-21,3	15,7	10,8-20,6	8,6	3,4-13,5	4,1	1,5-6,8	1,0	0-2,5
Costa Rica	47.316 1.250	16,8	13,1-20,4	9,1	6,7-11,4	10,6	8,4-12,8	3,8	2,5-5,1	2,0	1,9-2,9
										0,4	0,1-0,7

Cuadro 8
Prevalencia y severidad de fluorosis de esmalte según Dean aplicado de premolar a premolar en escolares de 12 años por región
Encuesta nacional de salud oral, Costa Rica, 1999

Región	N (n)	Prevalencia de Fluorosis		Questionable		Muy Leve		Leve		Moderado		Severo	
		%	L.C.	%	L.C.	%	L.C.	%	L.C.	%	L.C.	%	L.C.
GAM	21.422	17,3	10,6-24,0	10,0	4,7-15,2	10,5	4,5-16,6	5,6	2,7-8,4	0,6	0-1,6	0,6	0-1,6
	180												
R.Central	6.696	40,6	30,3-51,0	7,2	2,5-11,9	12,8	7,2-18,2	16,1	9,9-22,3	7,8	3,4-12,1	3,9	0,3-7,5
	180												
Chorotega	3.488	76,1	70,0-82,2	9,5	4,7-14,3	40,7	36,8-44,6	27,4	21,3-34,2	7,4	3,2-11,6	0,6	0-1,7
	172												
P.Central	2.774	9,8	5,8-14,0	1,0	0-2,4	7,3	3,2-11,5	2,0	0-4,4	0,5	0-1,5	0	0
	178												
H Norte	3.810	39,7	28,8-50,5	12,5	6,5-18,4	21,2	16,1-26,3	3,9	1,0-6,8	10,7	5,2-16,2	3,9	0,3-7,4
	178												
H. Atlántica	4.826	50,1	41,7-58,4	8,1	2,7-12,5	36,4	27,0-45,8	6,8	3,2-10,4	6,9	2,8-11,0	0	0
	174												
Brunca	4.300	42,8	32,0-53,6	15,7	10,2-21,2	21,9	16,0-27,9	11,3	7,1-15,5	7,5	3,7-11,2	2,1	0,2-3,9
	188												
Costa Rica	47.316	31,9	28,1-35,6	9,6	6,9-12,2	17,4	14,3-20,5	9,0	7,2-10,7	4,2	3,1-5,3	1,3	0,5-2,1
	1.250												

Cuadro 9
Prevalencia y severidad de fluorosis de esmalte según Dean aplicado de canino a canino en colegiales de 15 años por región
Encuesta nacional de salud oral, Costa Rica, 1999

Región	N (n)	Prevalencia de Fluorosis		Cuestionable		Severidad de la Fluorosis según Dean				Moderado		Severo	
		%	L.C.	%	L.C.	Muy Leve	Leve	%	L.C.	%	L.C.	%	L.C.
GAM	20.144 178	8,4	1,34-15,5	5,6	1,9-9,3	4,5	1,6-7,4	2,8	0,7-4,9	1,1	0-2,6	0	0
Central	3.918 177	22,1	13,5-31,0	6,2	2,4-10,1	11,3	6,0-16,7	9,1	3,8-14,4	1,1	0-2,6	0,6	0-1,7
Chorotega	2.591 180	22,2	14,3-30,1	8,9	4,7-13,0	19,4	12,6-26,2	2,8	1,0-4,5	0	0	0	0
P.Central	1.817 178	6,2	1,83-10,5	1,7	0-3,5	3,9	0,3-7,5	1,7	0,2-3,5	0,6	0-1,6	0	0
H Norte	1.571 180	20,6	11,2-30,0	16,7	10,1-23,2	17,8	12,2-23,4	1,7	0-4,0	0	0	1,1	0-2,6
H. Atlántica	2.183 176	13,2	6,56-20,0	4,5	1,7-7,4	12,6	5,9-19,2	0,6	0-1,6	0	0	0	0
Brunca	2.109 180	2,3	2,4-7,0	11,1	6,4-15,8	1,7	0-3,4	0,6	0-1,6	0	0	0	0
Costa Rica	34.333 1.249	11,3	7,0-15,8	6,5	4,2-8,8	7,3	5,4-9,3	3,1	1,7-4,6	0,8	0-1,7	0,1	0-0,2

Cuadro 10
Prevalencia y severidad de fluorosis de esmalte según Dean de premolar a premolar en colegiales de 15 años por región
Encuesta nacional de salud oral, Costa Rica, 1999

Región	N (n)	Prevalencia de Fluorosis		Cuestionable		Muy Leve		Leve		Moderado		Severo	
		%	L.C.	%	L.C.	%	L.C.	%	L.C.	%	L.C.	%	L.C.
GAM	20.144 (178)	15,8	8,2-23,4	11,2	7,0-15,5	7,9	2,3-13,3	5,1	0,5-9,6	1,1	0-2,6	1,7	0-4,1
R Central	3.918 (177)	37,9	29,4-46,4	6,8	2,9-10,7	13,0	5,6-20,4	16,4	10,5-22,3	7,4	2,5-12,3	1,1	0-2,2
Chorotega	2.591 (180)	64,4	58,2-70,6	17,8	12,9-22,7	43,9	36,3-51,5	19,4	12,4-26,4	1,1	0-2,6	0	0
P Central	1.817 (178)	12,3	6,3-18,2	1,1	0-2,6	9,5	3,7-15,4	1,7	0-3,5	1,1	0-2,6	0	0
H Norte	1.571 (180)	49,5	41-58,0	15,6	10,7-20,4	36,1	28,8-43,4	6,7	5,1-8,2	5,0	0-10,1	1,7	0-3,4
H Atlántica	2.183 (176)	36,9	26,3-48,5	6,8	3,2-10,4	32,9	23,4-42,4	3,4	1,1-5,7	0,6	0-1,6	0	0
Brunca	2.109 (180)	12,2	5,0-19,4	18,9	13,2-24,5	9,4	5,4-13,4	2,2	0,2-4,2	0,6	0-1,6	0	0
Costa Rica	34.333 (1.249)	24,4	19,6-29,1	11,1	8,5-13,7	14,2	10,7-17,7	7,1	4,2-9,9	1,9	0,9-3,0	1,2	0-2,6

ANEXO 8. CONCENTRACIONES DE FLÚOR EN AGUA

Cuadro 1
 Concentración de flúor en el agua en las escuelas, según región
 Encuesta Nacional de Salud Oral 1999

Región	N (n)	Concentración de flúor en el agua (ppm)		
		X (µg/F/ml)	L.C.	d.s.
GAM	17	0,15	0,0-0,18	0,06
R.Central	19	0,15	0,10-0,19	0,11
Chorotega	29	0,14	0,10-0,17	0,09
P.Central	24	0,13	0,09-0,03	0,09
H Norte	31	0,10	0,09-0,10	0,01
H.Atlántica	17	0,12	0,11-0,0	0,01
Brunca	28	0,10	0,09-0,10	0,01
Costa Rica	165	0,12	0,11-0,13	0,07

Cuadro 2
 Concentración de flúor en el agua en los colegios, según región
 Encuesta Nacional de Salud Oral, 1999

Región	(n)	Concentración de flúor en el agua (ppm)		
		X	L.C.	e.s.
GAM	18	0,14	0,12-0,17	0,04
R.Central	16	0,16	0,04-0,11	0,08
Chorotega	16	0,16	0,07-0,26	0,19
P.Central	13	0,11	0,09-0,12	0,02
H Norte	14	0,11	0,09-0,02	0,04
H.Atlántica	14	0,15	0,12-0,02	0,04
Brunca	14	0,10	0,09-0,10	0,01
Costa Rica	105	0,13	0,11-0,15	0,10

ANEXO 9. ÍNDICE DE FLUOROSIS COMUNITARIA (IFC)

Cuadro 1
Índice de fluorosis comunitario (IFC) según edad
Encuesta nacional de salud oral, Costa Rica, 1999

Grupo de Edad	Canino a canino	Premolar a premolar
6 a 8	0,09	0,10
12	0,30	0,58
15	0,20	0,44

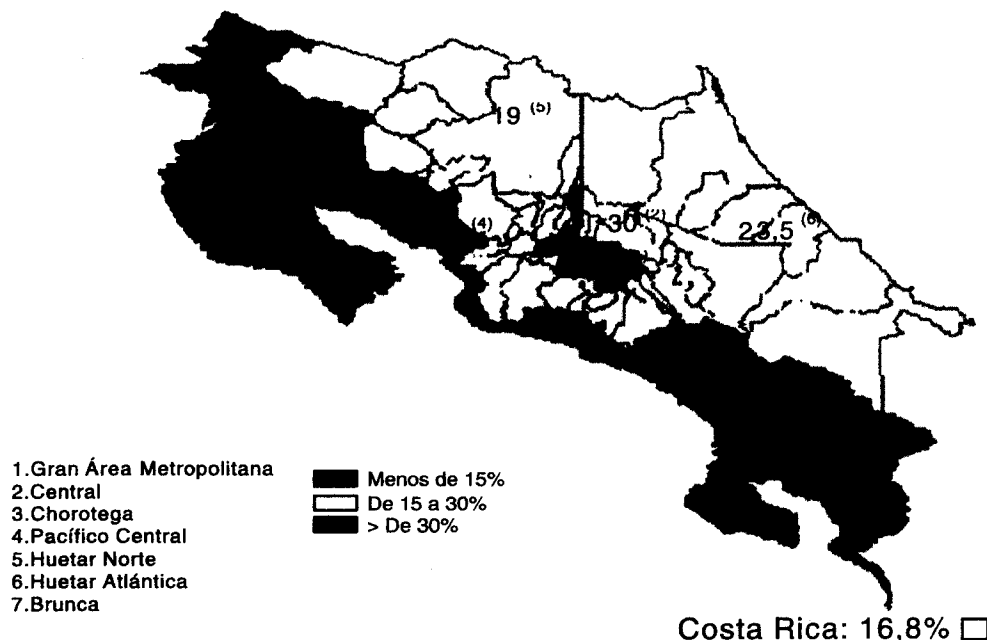
Cuadro 2
Índice de fluorosis comunitaria (IFC) canino a canino y premolar a premolar según edad y región. Encuesta nacional de salud oral, Costa Rica, 1999

Región	Edad	Canino a Canino	Premolar a Premolar
GAM	12	0,17	0,29
	15	0,16	0,34
R. Central	12		
	15	0,38	
Chorotega	12		
	15	0,24	
P. Central	12	0,05	0,13
	15	0,10	0,17
H. Norte	12	0,38	
	15	0,34	
H. Atlántica	12	0,37	
	15	0,16	0,45
Brunca	12	0,28	
	15	0,08	0,25

Los valores superiores a 0.5 constituyen un problema de salud pública

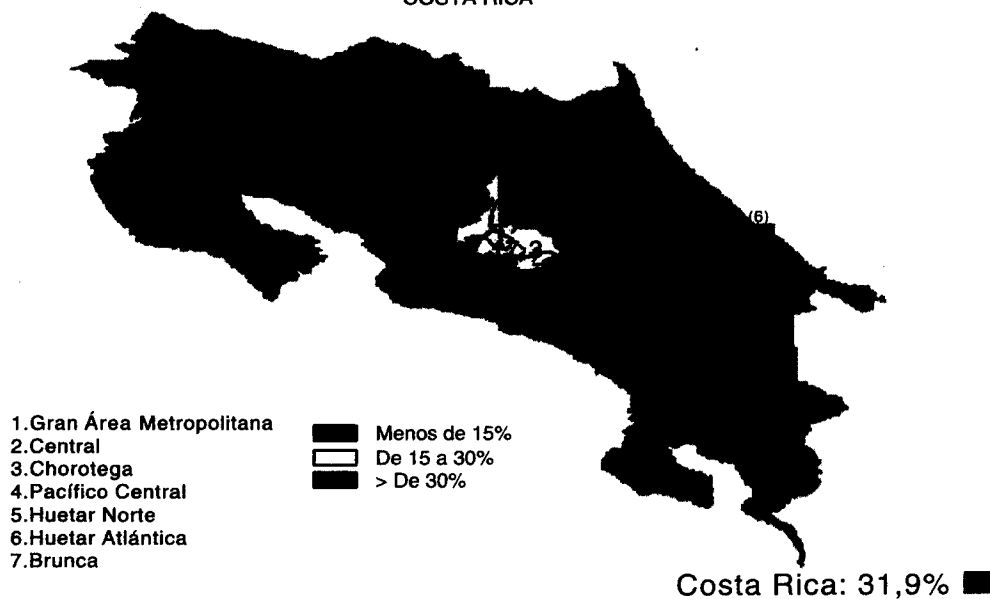
ANEXO 10. MAPAS CON DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

FIGURA 1
PREVALENCIA DE FLUOROSIS DE ESMALTE DE CANINO A CANINO
EN ESCOLARES DE 12 AÑOS EN LAS DIFERENTES REGIONES DE COSTA RICA



Fuente: Encuesta nacional de salud oral, según División del Ministerio de Planificación y Política Económica

FIGURA 2
PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL DE PREMOLAR A PREMOLAR
EN ESCOLARES DE 12 AÑOS EN LAS DIFERENTES REGIONES DE
COSTA RICA



Fuente: Encuesta nacional de salud oral, según División del Ministerio de Planificación y Política Económica

Impresso por Editorama, S.A.