

**PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL EN NIÑOS DEL CORREGIMIENTO DE
MINCA (MAGDALENA)**

CRISTIAN FERNANDO ARAUJO PAZ

CLAUDIA PATRICIA MARTINEZ GOMEZ

ALEJANDRO JOSE PASTRANA BRIEVA

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

PROGRAMA DE ODONTOLOGIA

SANTA MARTA

2013

**PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL EN NIÑOS DEL CORREGIMIENTO DE
MINCA (MAGDALENA)**

CRISTIAN FERNANDO ARAUJO PAZ

CLAUDIA PATRICIA MARTINEZ GOMEZ

ALEJANDRO JOSE PASTRANA BRIEVA

Para optar el título de odontólogo

Asesor Científico

LUIS ARMANDO VILA SIERRA

Odontólogo, especialista en Auditoría y gerencia en salud

Maestría en desarrollo social

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

PROGRAMA DE ODONTOLOGIA

SANTA MARTA

2013

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

La felicidad a veces es una bendición, pero por lo general es una conquista, el instante mágico del día nos ayuda a cambiar, nos hace ir en busca de nuestros sueños, vamos a sufrir, vamos a tener momentos difíciles, vamos a afrontar muchas desilusiones..., pero todo es pasajero, y en el futuro podemos mirar hacia atrás con orgullo y fé .

Paulo Coelho

AGRADECIMIENTOS

A Dios por acompañarnos todos los días de nuestras vidas y en nuestra profesión por otorgarnos la sabiduría y fortaleza.

A mi madre Soledad M. Brieva Barrios por otorgarme la vida y su energía positiva para lograr este objetivo (Alejandro P).

A mis padres José Martínez y Mariela Gómez por ser ejemplo de superación y excelencia que día a día me muestran con fe y disciplina que todo es posible (Claudia M).

A mi tía Rosa Elena que fue un ángel que se apareció en los momentos difíciles de mi carrera por su apoyo, dedicación y sobre todo por haber confiado en mí (Alejandro P).

A mi tío Jaime Cabrera por su apoyo incondicional (Cristian A).

A Oscar Caldera por su apoyo estadístico durante la realización de este trabajo.

A nuestro director de tesis Dr. Luis Armando Vila por compartir su conocimiento en el área de investigación, su dedicación e invaluable apoyo para la realización de este trabajo.

INDICE DE TABLA DE CONTENIDO

Tabla de contenido

RESUMEN	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
2. JUSTIFICACIÓN.....	7
3. OBJETIVOS.....	9
3.1 OBJETIVO GENERAL	9
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
4. MARCO CONCEPTUAL.....	10
4.1 ANTECEDENTES	10
4.2 BASES TEÓRICAS.....	15
4.2.1 Generalidades.....	15
4.2.2 Metabolismo del flúor	16
4.2.3 Incorporación del flúor en las estructuras dentarias	18
4.2.3.1 Mecanismo de acción del flúor en el diente	20
4.2.3.2 Intervención del fluoruro en los procesos de desmineralización y remineralización dental....	22
4.2.4 Vías de administración del flúor	24
4.2.4.1 Fluorización sistémica.....	25
4.2.4.2 Flúor tópico.....	29
4.2.4.2.1 Contenido de flúor de las cremas dentales comerciales	32
4.2.4.5 Toxicidad del flúor	34
4.2.6 Tratamiento recomendado en caso de intoxicación aguda	35
4.2.7 Defectos del desarrollo del esmalte	36
4.2.7.1 Hipomineralización localizada.....	36

4.2.7.2 Hipomineralización generalizada	36
4.2.7.3 Hipoplasia del esmalte	37
4.2.8 Fluorosis dental	38
4.2.8.1 Diagnóstico diferencial de fluorosis	40
4.2.8.2 Clasificación de la fluorosis dental.....	44
4.2.9 Registro de fluorosis	47
5. MARCO ÈTICO LEGAL.....	50
6. METODOLOGIA	52
6.1 Lugar De Estudio.....	52
6.2 Tipo De Estudio.....	52
6.2.1 Métodos y técnicas de recolección.....	53
6.2.2 Población y Universo total.....	53
6.3 Criterios inclusión.....	55
6.3.1 Criterios de exclusión.....	55
6.4 Evaluación de la presencia, severidad y prevalencia de la fluorosis dental en la población objeto de estudio.	56
6.4.1 Determinación del Índice Colectivo de Fluorosis Dental (ICF).....	56
6.5 Análisis Estadístico	57
7. RESULTADOS	58
7.1 Características Socio demográficas de la Población de Estudio.	58
7.2 Determinación de la prevalencia y severidad de la fluorosis dental en la población objeto de estudio.	59
7.3 Determinación del Índice colectivo de fluorosis dental.....	62
7.4 Evaluación de factores de riesgo asociados a fluorosis dental.....	63
8. DISCUSION.....	67
9. CONCLUSIONES	71
10. RECOMENDACIONES	
11. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	
12. ANEXOS	

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Procesos De Remineralización Y Desmineralización De La Superficie Dental

Tabla 2: Contenido de flúor de algunos alimentos

Tabla 3. Tipos de Barnices de Flúor

Tabla 4: Composición de pastas dentífricas basándose en información de la etiqueta de las mismas (enero 2010).

Tabla 5. Características de la fluorosis dental que la diferencian de otras opacidades

Tabla 6. Fluorosis dental-Clasificación de Dean

Tabla 7. Clasificación de la Fluorosis Dental

Tabla 8. Ponderación del índice de fluorosis de Dean

Tabla 9. Ejemplo Ponderación del índice de fluorosis de Dean

Tabla 10. Prevalencia de fluorosis dental en niños de 6 a 13 años de edad del corregimiento de Minca, en abril y agosto del 2013 según edad

Tabla 11. Prevalencia de fluorosis dental en niños 6 a 13 años de edad del corregimiento de Minca, en abril y agosto del 2013 según género.

Tabla 12. Prevalencia de fluorosis dental en niños de 6 a 13 años de edad del corregimiento de Minca, en abril y agosto del 2013 según el grado de severidad.

Tabla 13. Grado de severidad de fluorosis dental en niños de 6 a 13 años de edad del corregimiento de Minca, en abril y agosto del 2013 según la edad

Tabla 14. Grado de severidad de fluorosis dental en niños de 6 a 13 años de edad del corregimiento de Minca, en abril y agosto del 2013 según el género.

Tabla 15. ICF de la población analizada en los meses de marzo y julio del 2013, en el corregimiento de Minca (Magdalena).

Tabla 16. Tabla de contingencia para análisis de Chi – cuadrado entre la presencia de fluorosis y el sexo de los individuos residentes en el corregimiento de Minca, Magdalena.

Tabla 17. Tabla de contingencia para análisis de Chi – cuadrado entre la presencia de fluorosis y el nivel de escolaridad de los individuos residentes en el corregimiento de Minca, Magdalena.

Tabla 18. Tabla de contingencia para análisis de Chi – cuadrado entre la presencia de fluorosis y la fuente de consumo de agua de los individuos residentes en el corregimiento de Minca, Magdalena.

Tabla 19. Tabla de contingencia para análisis de Chi – cuadrado entre la presencia de fluorosis y la aplicación tópica de flúor (último año) de los individuos residentes en el corregimiento de Minca, Magdalena.

Tabla 20. Tabla de contingencia para análisis de Chi – cuadrado entre la presencia de fluorosis y frecuencia de cepillado de los individuos residentes en el corregimiento de Minca, Magdalena.

Tabla 21. Tabla de contingencia para análisis de Chi – cuadrado entre la presencia de fluorosis y la ingesta de crema de los individuos residentes en el corregimiento de Minca, Magdalena.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Vías de Administración de Flúor

Figura 2. Distribución de la población objeto de estudio del corregimiento de Minca (Magdalena) según el sexo.

Figura 3. Distribución de la población objeto de estudio del corregimiento de Minca (Magdalena) según la edad

RESUMEN

La fluorosis dental es un defecto en la formación del esmalte por altas concentraciones de flúor a lo largo de los periodos de desarrollo del diente. El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de la fluorosis dental y severidad en la comunidad rural de Minca (Magdalena) y la asociación con factores de riesgo. 119 niños entre 6 y 13 años (45 niños y 63 niñas) fueron analizados. Cada niño fue clínicamente evaluado con el índice de fluorosis de Dean recomendado por la OMS (1997). La prevalencia de fluorosis dental general que se encontró fue de 57.14% en nuestra población objeto de estudio. La fluorosis dental incrementa con la frecuencia del cepillado y la ingesta de fluoruros $P < 0.005$, mientras el género y edad no fueron estadísticamente significativos. La prevalencia demuestra que la fluorosis dental es un problema de salud pública en este asentamiento rural y acciones deben ser emprendidas para el control de esta enfermedad.

Palabras Clave: Fluorosis dental, prevalencia, flúor, Índice de Dean.

ABSTRACT

Dental fluorosis is a defect in the formation of the enamel by high fluoride concentrations during tooth development. The aim of the study was to determine the prevalence of dental Fluorosis and severity in the rural community of Minca (Magdalena) and the association with risk factors. One hundred and nineteen-five 6- to 13-year-old children (45 boys and 63 girls) from , were surveyed. Every child was clinically examined with Dean's fluorosis index recommended by WHO (1997). The overall dental fluorosis prevalence was found to be 57.14% in our study sample. Dental fluorosis increased with brushing frequency and fluoride intake and $P < 0.001$, whereas gender and age difference was not statistically significant. The prevalence showed that dental fluorosis is a problem in public health in this rural settlement and actions must be taken to control this disease.

Keywords: Dental fluorosis, prevalence, fluoride, Dean Index.

INTRODUCCIÓN

La fluorosis dental es una anomalía del esmalte producida como respuesta a la ingesta de flúor por un periodo prolongado de tiempo durante la formación del esmalte dental, ocasionando una alteración en la matriz del esmalte y su posterior calcificación (Misnaza S, 2012, pp 4-5).

Se ha reportado que la ingestión de fluoruros antes de los 3 o 4 años de edad es crítico para el desarrollo de fluorosis dental en los dientes permanentes, que puede ir desde la aparición de manchas blanquecinas en el esmalte dental hasta la pérdida de continuidad del esmalte en los grados de mayor severidad. El espectro de los signos de la fluorosis en el esmalte está directamente relacionado con el tiempo, duración y dosis de la exposición al fluoruro durante los periodos de susceptibilidad en el desarrollo del diente (Almerich, 1999, pp. 89-105).

En Colombia mediante al tercer estudio de salud bucal que se realizó en 1998, se determinó que la proporción de las personas con fluorosis, para las edades de 6, 7, 12, y 15 a 19 años era de 11.5%. La mayoría de las personas afectadas presentaron fluorosis muy leve y leve; el 0.8% presentaban lesiones moderadas y severas, en cuanto a la prevalencia de esta patología, existe una diferencia importante, ya que los niños con edades entre los 6 y 7 años se vieron afectados en un 25.7%, el segundo grupo conformado por niños de 12 años, fue afectado en un 18.7%, y en los adolescentes de 15 a 19 años, se observó una disminución, 5.3%. Estos datos sugieren una exposición diferente a los fluoruros para cada grupo de edad. Por otro lado, también se encontraron diferencias importantes entre las regiones de Colombia,

siendo la región Central y la Atlántica las de mayor prevalencia (Ministerio de Salud de la República de Colombia, 1999, p.65).

Durante el periodo de prácticas profesionales del primer semestre del año en curso en el corregimiento de Minca (Magdalena), se evidencio la presencia de fluorosis dental en la población pediátrica que acudían a la consulta odontológica, y además se desconocía la magnitud de la presencia de la misma, lo que motivo a realizar un proyecto en el cual se describiera la prevalencia de la fluorosis dental en estos niños y de esta manera dar un aporte estadístico que sirva de soporte para futuras investigaciones.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La fluorosis dental es considerada un problema de salud pública causada por la ingestión excesiva y prolongada de flúor, asociada a la alta concentración de este elemento en el agua de consumo, al inadecuado empleo de cremas dentales con alto contenido de flúor, a la aplicación tópica de flúor por parte de los entes estatales, e inclusive al incremento actual de consumir alimentos ricos en flúor.

Actualmente, a nivel Nacional se han reportados niveles de fluorosis dental en niños dentro de las edades de 6 y 7 años se encuentran alrededor del 25.7%, siendo la región Caribe una de las más prevalente con tasas que pueden alcanzar el 19,9% de la población (Secretaría Departamental de Salud del Huila, 2008, pp. 8). Este panorama regional es corroborado por diferentes estudios, como el realizado por Galarza *et al*, 2009 y Cotes *et al*, 2007 donde evidencio que este trastorno en el departamento del Magdalena presenta una de las más altas prevalencias a nivel nacional, así como la presencia de individuos con altos grados de severidad.

Sin embargo aun son escasos los estudios en zonas rurales que pretendan conocer el número de individuos afectados, así como el grado de severidad de la fluorosis dental en éstos. Como es el caso de la población de Minca (Magdalena), donde los estudiantes de la Universidad del Magdalena durante el desarrollo de sus prácticas profesionales han evidenciado un gran número de niños con los signos característicos de esta patología de la cavidad de oral. En este sentido este estudio busco determinar la prevalencia y posibles

factores de riesgo asociados al desarrollo de la fluorosis dental en esta zona rural del distrito de santa marta, en aras de desarrollar programas de promoción, prevención y tratamiento.

Con base a lo anteriormente planteado surgió la siguiente pregunta de investigación

¿Cuál es la prevalencia de fluorosis dental en los niños de 6 a 13 años de edad atendidos en el centro de salud del corregimiento de Minca, Magdalena en primer semestre del año 2013?

2. JUSTIFICACIÓN

Durante el ejercicio del periodo de prácticas profesional en el centro de salud, al realizar examen físico de cavidad oral en los pacientes que acudían a citas odontológicas evidenciamos signos clínicos que nos indicaban la presencia de fluorosis dental en los mismos, al acudir a las historias clínicas correspondientes no se observó descripción alguna de dicho hallazgo ni algún otro registro que indicaba que se realizaba vigilancia y notificación de la misma. El ministerio de la protección social en el decreto 3039 de 2007 en el que se adopta el plan de salud pública menciona en su tercer objetivo el desarrollo de una estrategia de vigilancia centinela para la fluorosis, razón por la cual creímos en la pertinencia de la realización de un proyecto en el cual se midiera la prevalencia y severidad de la fluorosis dental en esta población. Durante la indagación de información acerca de las condiciones de salubridad de la población de Minca nos informaron de que el agua que consumen la obtienen directamente del río Minca, la cual carece de algún tipo de tratamiento.

Con esta investigación queremos dar a conocer cuál es la prevalencia de fluorosis dental a través de la observación directa, examen clínico del esmalte dental de los pacientes atendidos entre los seis a trece años, lo que garantizará que las mediciones otorguen datos confiables teniendo en cuenta el criterio de diagnóstico de Deán que es aplicado en la evaluación de la severidad de fluorosis dental con el objeto de contribuir a su conocimiento y al mejoramiento de las condiciones de salud bucal y de esta forma las entidades que les compete dicha problemática tomen las medidas ante esta problemática.

Cabe mencionar que apenas hasta la fecha seis de septiembre del año en curso, fue que en el centro de salud se inició la respectiva notificación de fluorosis dental ante la secretaria de salud.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la prevalencia clínica de fluorosis dental en niños de 6-13 años del corregimiento de Minca (Magdalena).

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar la población objeto de estudio con base al sexo y grupo etario.
- Determinar clínicamente la presencia y severidad de la fluorosis dental en la población objeto de estudio.
- Calcular el índice colectivo de fluorosis dental (Fic) en la población objeto de estudio.
- Correlacionar potenciales factores de riesgo con la prevalencia de fluorosis dental en la población objeto de estudio.

4. MARCO CONCEPTUAL

4.1 ANTECEDENTES

Los hallazgos de manchas compatibles con fluorosis dental se detectaron desde hace más de una década cuando el doctor Frederick McKay en 1901 identificó en Colorado Springs, en el Estado de Colorado EEUU manchas café en los dientes de la población infantil, el cual fue analizado con el Doctor G. V. Black y denominado “esmalte moteado” (Mc Kay y Black, pp. 129-135). La descripción de estas lesiones estaba ligada a una inexplicable resistencia a las caries. En 1931 el químico H.V. Churchill, contribuyó a la investigación del Doctor McKay, analizando el contenido de las aguas a las que estaban expuestas las poblaciones con presencia de manchas café, descubriendo que el factor etiológico era los altos contenidos de flúor, a partir de ese momento este ión fue analizado para hallar la concentración que permitiría el control de la caries dental sin la presencia de estas manchas (Whitford, 1989, pp. 28-36); Posteriormente, el doctor Deán, después de comparar los niveles de flúor en el agua potable de muchas localidades en EEUU, en 1936 descubrió que los niveles de flúor en agua potable de hasta 1.0 ppm no causaban esmalte moteado, pero si el flúor excedía este nivel, la fluorosis empezaba a aparecer (Briseño, 2001, pp. 192-194).

Alrededor del mundo se ha detectado la presencia de fluorosis dental lo que ha llevado a realizar diferentes estudios para identificar factor etológico y grado de severidad de la misma, entre los cuales se destaca, el estudio realizado en Lituania en el año 2007 por Narbutcute (Narbutaite y Cols, 2007, pp. 137-142). Titulado predominio y severidad de fluorosis dental, y prevalencia de caries dental, en niños de 12 años. La muestra incluyó un

total de 600 residentes en áreas de alta concentración de fluoruros entre 1.7–2.2 ppm y áreas de baja concentración de 0.2 ppm. En cuanto a los resultados encontraron que el 66% de los niños de 12 años residentes en el área de alta concentración tenían fluorosis dental, mientras que en el área de baja concentración solo estaba afectado el 4%. Mostrando que el predominio y severidad de fluorosis dental son positivamente asociadas con la concentración del fluoruro del agua. Igualmente otras fuentes de fluoruro, como la pasta dentífrica y el fluoruro complementario, pueden aumentar el riesgo de fluorosis dental.

En el año 2006 Dr. Nelly Molina, en México se realizó el trabajo en una zona de la Delegación Xochimilco y se encontró que la concentración de flúor en el agua es menor a 0.3 ppm, se evaluaron escolares de 11 años de edad nacidos y residentes en la zona estudiada. Los resultados evidenciados fue que el 31.3%, distribuida en muy leve 20.86%, leve 8.59% y moderada 1.85%. Compararon los resultados con los de una investigación del 2001 y encontraron un incremento de la prevalencia y severidad de la fluorosis dental. Y concluyeron que la exposición a múltiples fuentes de fluoruros pueden ser los factores que contribuyen al incremento y severidad de la fluorosis dental (Molina, 2007, pp. 149-153).

La federación odontológica colombiana (FOC), junto con los servicios interamericanos de salud pública iniciaron la fluorización del agua potable en 1953 en la ciudad de Girardot en Cundinamarca, en 1962 en Bogotá y Cali, en 1959 en Manizales y Medellín en 1969 cuyo programa fue suspendido en 1987 para darle paso a la fluorización de la sal (Cárdenas, 2003, pp. 176-178). Debido a la presencia de flúor en la corteza terrestre todas las aguas naturales tienen concentraciones diversas de este ion, este antecedente conllevó que en 1988 Colombia se realizara un estudio para determinar la contenido natural de flúor en las aguas de consumo de 1.009 municipios lo que concluyó que las aguas de consumo en su mayoría presenta 0.000

y 0.890 ppm excepto en 13 municipios del país que reportaron las concentraciones más altas, oscilando entre 0.5 y 0.8 ppm lo que se sugirió realizar un estudio de caries y fluorosis en los municipios de Atlántico (Usiacuri y Luruaco), Bolívar (Margarita), Guajira (San Juan del Cesar), Cesar (San Martín), Huila (Gigante, Hobo, Rivera y Suaza), Meta (Puerto López), Norte de Santander (Arboleda y Salazar), Santander (Cepitá) (Ministerio de la protección social, 2005, 403).

En Colombia, el ministerio de salud en el periodo de julio y diciembre de 1998 realizó el tercer estudio nacional de salud bucal (ENSAB III) en el que por primera vez se estudió la prevalencia de fluorosis dental, cuya inclusión se debió a la necesidad de monitorear los efectos adversos que produjo en el país la fluorización masiva en la década de los 70's a través de los programas de fluorización masiva iniciando con la el agua luego de la sal y la utilización de enjuagues y cremas dentales fluoradas. En el estudio se tomó la población en edades de 6, 7, 12 y 15 a 19 años en el que se realizó un estudio clínico aplicando el índice de Dean para determinar el grado de afección de las superficies dentales; el resultado de dicho estudio reportó una prevalencia de 11.5% en el cual predominan los niveles muy leves y leves, el 0.8% presento lesiones moderadas o severas, la prevalencia presentó diferencias según la edad: la proporción de niños de 6 y 7 años con fluorosis fue de 25.7% en tanto que a los 12 años fue de 18.7% y en los adolescentes (15 a 19 años) de 5.3%. Estos resultados permiten establecer la hipótesis sobre una exposición diferente a los fluoruros para cada edad, aunque no debe olvidarse el efecto de la pérdida de la huella de la fluorosis a medida que aumenta la edad, por pérdida del esmalte afectado. El examen de fluorosis se hizo en los dientes incisivos, caninos y primeros premolares superiores (15, 25, 13, 23, 12, 22, 11 y 21) y se observó que el 90% de los dientes permanentes de los niños y adolescentes (de las edades

evaluadas) se calificaron como sanos para fluorosis dental, el 9% están afectados por fluorosis muy leve o leve y solo el 1% presenta fluorosis moderada o severa (Ministerio de Salud de la República de Colombia, 1999, p.65).

En el año 2005 en la investigación sobre las cremas dentales como factor de riesgo para fluorosis dental en Colombia, La doctora Claudia Duque y cols realizaron un estudio descriptivo, empleando un muestreo probabilístico y una selección aleatoria. La información se recolectó por medio de una encuesta aplicada a los padres de 400 preescolares. El 74 % de los preescolares inició su cepillado antes de los dos años, el 53 % utilizaba un “pea size” de crema dental. El 72% de los padres consideró que su hijo era capaz de enjuagarse. El 42% de los niños se cepillaba solo. El 74 % de los preescolares consumió cremas dentales de más de 1.000 ppm de fluoruro. Se encontró relación de dependencia entre la edad de inicio del cepillado con el estrato; entre la cantidad de crema utilizada con la edad y el estrato, entre la capacidad para enjuagarse con el género, la edad y el estrato y entre la concentración de flúor en las cremas con la edad con el género y el estrato. Se identificó un grupo de riesgo (47,75 % de la población encuestada) que consumía cremas dentales con más de 1.000 ppm, pertenecía a los estratos 1 y 2, era del género femenino y se cepillaban solos (Duque, López, Naranjo y Sánchez, 2002, pp. 36 - 48).

En el año en el 2006 Blanca Ramírez y cols realizaron un estudio descriptivo en 1330 niños entre los 6 y 13 años matriculados en 34 instituciones educativas públicas de Medellín (Antioquia), La prevalencia de fluorosis dental fue 81 % (TFI>1). El 46,4 % tenían grados leves de fluorosis, TFI1 y TFI2 y el 8,8 % tenían grados severos, TFI >5. El 21 % de los niños tenían TFI>1 en al menos el 50 % de sus dientes examinados (Ramírez, Franco y Ochoa, 2009, pp. 631-640).

En Cartagena en el año 2009 se realizó un estudio de cohorte transversal que se titula “Exploración del riesgo para fluorosis dental en niños atendidos en la clínica odontológica de la universidad de Cartagena” por las doctoras Katherin Arrieta Vergara, Farith González Martínez y Luzmayda Luna Ricardo en el cual se examinaron 230 niños utilizando el índice de Thylstrup y Fejerskov para describir la prevalencia de la misma y se aplicó una encuesta a las madres de los participantes, que indagaba sobre los factores asociados a la Fluorosis dental; los resultados indicaron que la prevalencia de la Fluorosis dental fue 66,5 %, presentándose un 88,3 % de casos leve y 11,7 % de moderado, No se observaron lesiones severas. Los factores que explican la presencia de Fluorosis dental fueron: cantidad de sal utilizada para preparar los alimentos entre media y una cucharada sopera, primera aplicación de flúor antes de los cuatro años, cantidad de dentífrico usado entre la mitad y la totalidad del cepillo, ingesta de dentífrico durante el cepillado y la ingesta de dentífrico en momentos diferentes al cepillado ($p=0.000$; $\chi^2 =48,2$) (Arrieta, González y Luna, 2011, pp. 672-682).

En Santa Marta en el 2007, Cotes y cols, realizaron un estudio descriptivo de corte transversal sobre factores de riesgo asociados a la presencia de fluorosis dental en niños de 7 a 11 años de edad en los pacientes de la Clínica Odontológica de la Universidad del Magdalena. Revisaron 31 pacientes y valoraron los factores de riesgo asociados a la patología mediante historia clínica y encuesta. Determinaron el flúor en el agua potable tomado del grifo, en 21 viviendas. En cuanto a los resultados encontraron que el promedio de edad fue de 9 años, predominando el sexo masculino. De los 31 pacientes un 77,4%(24), presentaron Fluorosis leve, el 89,9% utilizaba crema dental de adulto e iniciaron el cepillado de 8 meses a 2 años de edad que corresponde a un 51,7%. En los pacientes se evidencio que los factores de riesgos son la edad de inicio de cepillado y el tipo de crema dental. Por otra parte, se

demonstraron que el agua no es el principal factor de riesgo para la aparición de fluorosis en Santa Marta (Cotes, Guevara y Van-Strahlen, 2007, p. 17).

En el corregimiento de Orihueca (Magdalena) en el 2009 Galarza y cols, realizaron un estudio descriptivo de cohorte transversal sobre la prevalencia de fluorosis dental en escolares entre los 8 y 12 años de edad pertenecientes a la institución educativa Rodrigo Vives De Andreis – sede II y determinaron los factores de riesgo relacionados a su aparición, se examinaron 57 escolares un 17,50%, presentaron fluorosis moderada y un 5,30% grave, el 98,20% utilizaba crema dental de adulto e iniciaron el cepillado entre el primer y el segundo año de edad que corresponde a un 79,20% (Kirsch, 2004, pp. 19-21).

4.2 BASES TEÓRICAS

4.2.1 Generalidades

El flúor es un elemento químico que presenta un aspecto gaseoso de color amarillo pálido a temperatura ambiente. Este ion es abundante en la corteza terrestre el cual perteneciente a la familia de los halógenos, fue descrito en 1529 por el químico mineralogista Georgius Agrícola utilizándolo para lograr la unión de varios minerales, muchos años después en 1886 el químico Henri Moissan consiguió aislar este elemento por lo cual le otorgaron el premio Nobel a la química en 1902 (Nobelprize.org, 2013).

Tiene un peso atómico de 19 alcanzado su punto de ebullición a los -188.2°C y de fusión a 219.6°C , se caracteriza por ser electronegativo y reactivo formando compuestos con prácticamente todos los elementos incluyendo a los gases nobles xenón y radón (Busch, 1952, pp. 25). Es abundante en la corteza terrestre en forma de ión fluoruro, esta presentes en las rocas y el suelo cuando el agua pasa por encima de las formaciones rocosas disuelve los

compuestos de flúor liberando los iones fluoruro. El resultado es que pequeñas cantidades de fluoruro están presentes en todas las fuentes de aguas (American Dental Association, 2005, pp. 10- 12).

En la litósfera, el flúor se encuentra en las rocas y en el suelo, en combinaciones con minerales. Igualmente, en las rocas volcánicas y en el agua de mar, así como en los yacimientos de sal de origen marino. Es importante destacar que la disponibilidad de iones de fluoruros libres en el suelo se rige por la solubilidad natural del compuesto fluorado que se trate, la acidez del suelo donde se encuentre, la presencia de otros minerales o compuestos químicos y la cantidad de agua presente en el lugar. Así mismo, la concentración de fluoruros en el agua dependerá de la profundidad a la que se obtenga, de tal modo que la más superficial tendrá menos concentración de fluoruros que la más profunda. (Organización Mundial de la Salud, 1994, pp. 1-3). En el aire, los fluoruros se encuentran ampliamente diseminados, principalmente cuando provienen de los gases emitidos por erupción volcánica (Organización panamericana de la salud, 2005, pp. 55).

4.2.2 Metabolismo del flúor

La principal vía de absorción del fluoruro es por el tracto gastrointestinal, aunque también puede ingresar al organismo a través de los pulmones (debido al fluoruro presente en la atmósfera) y por la piel, aunque esto último sólo bajo condiciones muy especiales y sobre todo por contacto con ácido fluorhídrico (Williams y Elliot, 1989, pp. 322-326). La absorción de los fluoruros presentes en la dieta depende de la concentración, solubilidad y grado de ionización del compuesto ingerido, así como de otros componentes en la dieta (Ekstrand J, Fomon SJ, Ziegler EE, Nelson SE. Nelson SE., 1993).

Cuando se ingiere un líquido que contiene fluoruro en solución, una pequeña cantidad es detenida por fluidos bucales y puede ser incorporada a la estructura dentaria por acción tópica, pero la mayor parte del fluoruro es absorbida rápidamente por difusión simple a través de las paredes del tracto intestinal. La tasa de absorción gástrica está influida por la acidez gástrica y el mecanismo consiste en que cuando el fluoruro iónico entra en el medio ácido del estómago, es convertido en HF (Ácido fluorhídrico), que es una molécula sin carga que pasa rápidamente a través de las membranas biológicas, incluyendo la mucosa gástrica. El fluoruro que no es absorbido en el estómago, lo será rápidamente en el intestino delgado, que posee una gran capacidad de absorción debido a su mayor área superficial, acrecentada por la presencia de las vellosidades y micro vellosidades; luego entre los 30 a 45 minutos el 90% del flúor llega al plasma sanguíneo para distribuirse hacia los huesos y glándulas salivales, por medio de la saliva se adhiere al biofilm (Rivas y Huertas, 2005, pp. 225-229).

En este proceso los riñones mediante la filtración glomerular y secreción tubular juegan un papel fundamental ya que el volumen de líquido que se filtra hacia la capsula de Bowman por minuto es de 125ml/min, teniendo en cuenta lo anterior el flúor presenta una tasa de filtración glomerular de 30 a 40 mililitros de sangre por minutos lo que evidencia que este ion tiene una tasa de filtración glomerular relativamente alta (Silverthon, 2007, pp. 462-464).

Hay condiciones fisiológicas como el pH que pueden influir en la excreción renal del flúor, ya que si tenemos un pH de la orina más ácido hay aumento de concentración de fluoruro en forma permeable lo que favorece a que este mismo sea reabsorbido por los túbulos renales y retorne a la circulación, mientras que si se tiene un pH más alcalino disminuye la reabsorción lo cual favorece a la excreción de este ion. Otros factores que interfieren en la

absorción gastrointestinal del flúor son la presencia de cationes como calcio, aluminio y magnesio y también la presencia de alimentos en el estómago disminuye su absorción a la mucosa gástrica (Silverthorn, 2007, pp. 462-464).

Cuando se presenta un consumo crónico de este mineral y se tienen condiciones fisiológicas que favorezcan a la recaptación y poca eliminación del mismo, los huesos son los responsables de la remoción del 99% de flúor en el organismo ya que este posee una gran afinidad a la hidroxiapatita de calcio $[Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2]$ el cual es un principal mineral en los huesos y dientes; el flúor tiene una gran afinidad al grupo hidroxilo sustituyéndolo de forma parcial o total formando fluorapatita de calcio.

$[Ca_{10}(PO_4)_6F_2]$ quedando impregnada en el periostio y endostio. La incorporación de flúor en los huesos tiene una relación inversamente proporcional a la edad de tal forma que los jóvenes el proceso de formación y remodelación ósea garantiza una mayor disponibilidad de flúor en los tejidos mineralizados para su incorporación, mientras que en los adultos excretan gran parte del flúor ingerido reteniéndolo en los huesos en una proporción menor (Silverthorn, 2007, pp. 462-464).

4.2.3 Incorporación del fluoruro en las estructuras dentarias

La incorporación de los fluoruros a la estructura dentaria ocurre en el periodo de mineralización que comprende la fase preeruptivo y posteruptivo (Ekstrand J, Fomon SJ, Ziegler EE, Nelson SE. Nelson SE., 1993).

Periodo de mineralización

En el comienzo de la formación del esmalte, los ameloblastos secretan una matriz orgánica de naturaleza proteica, que determinará la forma externa del diente, la matriz se encuentra parcialmente mineralizada aun durante los estadios más tempranos de la formación del esmalte y los pequeños cristales en formación incorporan fluoruro si éste se encuentra disponible. Cuando el ameloblasto ha producido el espesor completo de esmalte, la matriz orgánica se retira en forma progresiva y el tejido se torna poroso. Los espacios resultantes se llenan temporalmente con un fluido de iones; a expensas de esta área porosa, los cristales aumentan de tamaño, incorporando los iones presentes en este fluido, donde el fluoruro es uno de los compuestos principales (Bordoni y Squassi, 1992, pp. 26-28).

La adquisición de iones por parte de los cristales parece continuar hasta en tanto el esmalte permanece poroso; el tiempo para ocluir esta porosidad puede variar considerablemente, el crecimiento de los cristales está controlado por una fracción proteica de la matriz orgánica. Posiblemente las denominadas enamelinas se unen a la apatita e inhiben el crecimiento cristalino, cuando se separan, el cristal retoma el crecimiento.

El fluoruro inhibirá la separación entre la enamalina y la apatita, disminuyendo la velocidad de crecimiento de los cristales y retardando la maduración del esmalte; de esta manera, al estar disminuida la velocidad de crecimiento de los cristales, es posible que se incorpore una mayor cantidad de fluoruro a los cristales en crecimiento, lo que se conoce como fenómeno de "adición" (Bordoni y Squassi, 1992, pp. 26-28).

○ **Periodo Preeruptivo**

Una vez completado el periodo de mineralización, el fluoruro entraría en la apatita por un proceso de intercambio iónico que consta de tres estadios:

En el primero de ellos, los iones provenientes de la sangre y la saliva entrarían en la capa de hidratación que rodea a los cristales de apatita. En el segundo periodo se produciría un intercambio entre el fluoruro de la capa de hidratación y los iones cargados negativamente que están ubicados en la capa más externa de la superficie cristalina; por último, en el tercer periodo, una fracción del fluoruro superficial migraría hacia el interior del cristal. Los dos primeros estadios se producirán con mucha rapidez, mientras que el tercero es muy lento, por lo tanto, la

Mayor parte del fluoruro que se encuentra dentro de los cristales es adquirido durante su crecimiento (Li, 1993).

○ **Periodo Posteruptivo**

La adquisición del fluoruro por la superficie adamantina, luego de la erupción dentaria, puede continuar en una tasa apreciable hasta en tanto éste se mantenga poroso; el tiempo necesario para ocluir esas porosidades puede variar considerablemente, desde unos meses para los incisivos hasta años para la tercera molar (Li, 1993).

4.2.3.1 Mecanismos de acción del flúor en el diente.

La incorporación del flúor al esmalte se hace de manera diferente según el período de desarrollo en que se encuentre:

- **En el diente formado y erupcionado.**

El flúor se incorpora principalmente desde el medio bucal a la superficie del esmalte. De esta forma actúan las pastas de dientes fluoradas, colutorios, geles fluorados, etc. La presencia de flúor próximo a la superficie del diente reduce la solubilidad del mismo, dándole mayor dureza, y haciéndolo más resistente a la acción de los ácidos y por tanto al inicio de la caries. Sobre las bacterias cariogénicas, el flúor actúa inhibiendo su metabolismo y su adhesión y agregación a la placa dental (Cuenca y Cols, 1999, pp. 109-118).

- **En el diente en formación.**

Durante el período de formación del diente, la incorporación del flúor se hace fundamentalmente a través de la pulpa dentaria, que contiene vasos sanguíneos. Es decir, el flúor ingerido vía sistémica llega a través de la sangre a la pulpa de un diente en formación, donde la célula formadora de esmalte, el ameloblasto, está sintetizando una matriz proteica que posteriormente se calcifica. Si por esta vía se ingieren altas concentraciones de flúor, éste, interfiere el metabolismo del ameloblasto y forma un esmalte defectuoso que es lo que conocemos como "fluorosis dental" (Cuenca y Cols, 1999, pp. 109-118).

4.2.3.2 Intervención del fluoruro en los procesos de desmineralización y remineralización dental

Para referirnos a procesos de remineralización y desmineralización de la superficie dental es factible mencionar los factores que intervienen en este:

Tabla 1. Procesos De Remineralización Y Desmineralización De La Superficie Dental

Desmineralización	Remineralización
Formación de placa dentobacteriana que lleva consigo a la producción de ácidos sobre la superficie dental.	Saliva
Exposición de las superficies dentarias a ácidos fuertes provenientes de la dieta alimenticia o de alguna alteración fisiológica.	Flúor

Nota: Datos: Cárdenas, 2003. Construcción propia de los autores.

En condiciones fisiológicas la saliva se encuentra saturada en relación con los minerales del diente (calcio y fosfato), cuando el Biofilm dentario se encuentra expuesto a algún azúcar fermentable, habrá una producción de ácidos y disolución mineral de la superficie dentaria hacia el biofilm, posteriormente hacia la saliva cuyo fenómeno es constante en sobre todos los dientes con algún acumulo de placa bacteriana. Luego de la desmineralización ocurrirá un retorno de pH a valores mayores de 5.5 con la consiguiente reposición de los minerales perdidos lo cual se verá favorecida la remineralización por la remoción del biofilm dental lo que conlleva a la exposición del tejido dentario a la saliva aunque nunca es lo suficiente para reponer toda la pérdida mineral. Este fenómeno ocurre

constantemente sobre los dientes que presentan algún acumulo de biofilm e incluso aquellos que no desarrollan lesiones visibles de caries.

La lesión de caries ocurrirá por un desequilibrio iónico con preponderancia de los periodos de desmineralización sobre los de remineralización lo que ocurre cuando existe un consumo frecuente de sustratos fermentables lo cual favorece a multiplicación bacteriana y las que se encontraba establecidas secretaran ácidos producto de sus metabolitos estableciendo un estado de subsaturación los cuales dan origen a la lesión de caries, esta sufre un proceso de remineralización cuando se establece una condición de supersaturación.

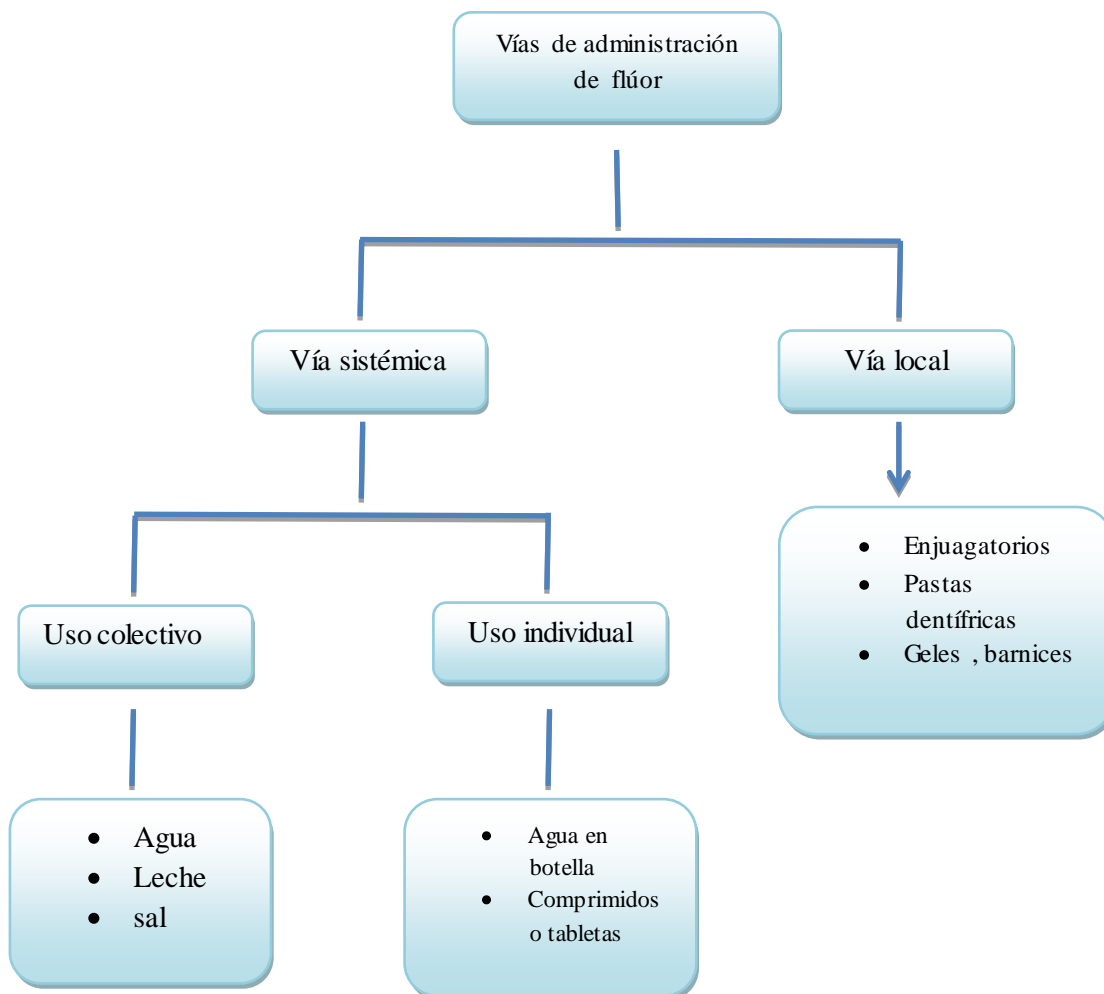
En presencia del fluoruro el pH cae por debajo de 5.5 lo cual favorecerá a la dilución de la hidroxiapatita, si permaneciera sobre 4.5 habrá tendencia de precipitación de la fluorapatita lo que la perdida mineral sería menor y en ese proceso no habrá formación de nuevos cristales de mineral, pero en los parcialmente desmineralizados se incorporara la flúor apatita como resultado de la precipitación durante la interacción bioquímica.

Es importante destacar los fluoruros, pueden interferir en la enfermedad desde su inicio, y evitar la formación de lesiones clínicamente visibles o, en caso de lesiones iniciales, revirtiendo el proceso carioso mediante la remineralización, así como reducir la velocidad de progresión de los síntomas, 2-3 además el flúor al considerarse un bactericida actúa inhibiendo enzimáticamente la producción de ácidos por las bacterias con un doble efecto: reduciendo la disolución del esmalte y evitando el predominio de más bacterias criogénicas en el biofilm dentario (Marsh, 1991) (Almerich, 1999, pp. 89-105).

4.2.4 Vías de administración del flúor

El flúor puede ser administrado mediante dos vías sistémica y local, la administración sistema a su vez se puede hacer de forma comunitaria mediante la fluorización de agua potable, la leche y la sal o se puede administrar de forma individual mediante la ingesta de agua embotellada fluorada o comprimidos. La aplicación tópica se puede realizar mediante preparados concentrados en geles, barnices, enjuagatorios y pastas dentífricas (Clarck, 1994).

Figura 1. Vías de Administración de Flúor



Nota: Clarck, 1994 y Gómez, 2001.

4.2.4.1 Fluorización sistémica

La fluorización sistémica se relaciona directamente con la llegada del mismo a la estructura dentaria en formación, a través del sistema digestivo llegando al plasma sanguíneo una vez que este haya sido administrado (Clarck, 1994) (Cárdenas, 2003, pp.176-178).

- **Fluorización del agua potable**

La fluorización artificial del agua de consumo público ha sido la medida más eficaz y económica para la profilaxis colectiva de la caries dental ya que no necesita cooperación diaria y consciente de los interesados, aprobada por numerosas organizaciones internacionales tales como la O.M.S. y la F.D.I., entre otras, ha sido utilizada en más de 39 países desde los años 40, beneficiándose cerca de 246 millones de personas. Inicialmente se le atribuyó una reducción de la incidencia de caries en un 40-50% si se trataba de la dentición de leche y entre un 50-60% en el caso de la dentición definitiva (Spencer, 1998). Estudios más recientes cifran estos descensos entre un 18 y un 40% ya que habría otros factores implicados en la reducción de la caries.

En los años de 1940 el doctor Dean estableció que la dosis de flúor para el agua potable era de 1.0 ppmf, pero a mediados de 1962 el servicio de salud pública de los estados unidos optó un rango de fluorización hídrica potable con un rango de 0.7 a 1.2 mg/L de flúor, 34 en informes emitidos por el departamento de salud de los estados unidos en el 2001 informan de que el agua fluorada podría ser un factor para el desarrollo de fluorosis dental debido a la elaboración industrial de comidas y bebidas a partir de agua fluorada, habría un efecto acumulativo con los aportes finales al ser humano los cuales son mayores a los

inicialmente planificados.³⁵ Esto a su vez es soportado por las diferencias culturales en hábitos alimenticios y aumento de la prevalencia de fluorosis dental en el mundo (Cárdenas, 2003, pp. 176-178).

- **Fluorización de la sal**

El uso de flúor en la sal para prevenir la caries dental fue explorado por primera vez en la década de 1940 por el médico suizo H. J. Wepsi (Álvarez, Hernández, y Sabogal, 2001).

En Colombia por los altos costos que representa la fluorización de las aguas potables y su baja cobertura (40% de la población), se llevo a contemplar la fluorización de la sal de cocina, para determinar la cantidad de sal que debía utilizarse se determinó tomando como referencia un estudio realizado por Mejía y Cols en 1976 quienes a partir de una encuesta y peso directo de los alimentos calcularon la ingesta total de sal por persona de 230 familias de cuatro departamentos de Antioquia, los resultados variaron entre 3 a 30 gamos por persona al día, lo que llevo a la conclusión de que se debe agregar 200 partes por millón de flúor sobre cada kilogramo de sal de cocina, luego se realizó un estudio en la población con los niños de 6 a 14 años agregando 200 partes por millón de flúor de sodio a la comunidad de Monte bello, en armenia con el mismo intervalo etario se agregó 200 partes por millón de flúor de calcio, se comparó con la comunidad de San Pedro en la cual se le adicionó flúor al agua potable y Don Matías se tomó como grupo control; en los resultados se evidencio que adicionándole flúor a la sal se logró reducir el 49% de la caries dental,⁸ lo que inicio el plan de fluorización de la sal en Colombia a partir de 1989 estableciendo una dosis 180-220 partes por millón sobre kilogramos según el decreto 2024 de 1989 del Ministerio de Salud, lo cual fue ratificado con el decreto 0547 de 1996 (Diario Oficial No. 42.748, 1996).

Leche Fluorada

Leche fluorada artificialmente, utilizada en algunos programas preventivos en Suiza y países del este europeo, combinando el aporte nutricional para niños en crecimiento al tiempo aportando un beneficio a la salud dental, permitiendo la absorción más lenta del flúor que en el caso del agua y probablemente por la unión del F a los iones del calcio y al mayor pH gástrico por la capacidad tampón (Almerich, 1999, pp. 89-91). El consumo de leche fluorada puede utilizarse en grupos específicos con alto riesgo de caries dental (Marino, Villa, y Guerrero, 1999, pp. 117-121). En países como China, Rusia e Inglaterra la concentración que se utiliza para fluorizar la leche suele estar entre los 2.5 y los 5mg de flúor por litro, mientras que en Chile optan por una concentración de 3.15mg por litro (Marino, R.; Villa, A. y Guerrero, S. 1999 pp.117-121).

Contenido de flúor en los alimentos

El contenido total de flúor en los alimentos, va determinado con la concentración total de flúor en las aguas con que se prepara, la leche y la sal como factores constantes los alimentos que constituyen la base alimenticia aportan entre 0.2 y 0.77 mg, las frutas, vegetales y carnes aportan 1mg/kg de Flúor en estado seco; mientras que el té puede contener hasta 150 mg/kg y algunos pescados (enlatados y ahumados sobre todo) y mariscos pueden llegar a tener 20 mg/kg, ninguno de ellos, no obstante, constituye una parte importante de la dieta en la infancia (Miñana, 2010. pp. 15).

Tabla 2: Contenido de flúor de algunos alimentos

Contenido del ion flúor (mg/l o kg)	
Alimento	Medida
Frutas	0.06
Carne	0.22
Aceites y grasas	0.25
Productos lácteos	0.25
Verduras	0.27
Azucares	0.28
Remolacha, zanahoria, rábano	0.38
Cereales	0.42
Patatas	0.49
Legumbres	0.53
Bebidas	0.76

(Miñana, 2010. *pp.* 15).

○ **Comprimidos de flúor**

Nos referiremos únicamente a los efectos pos eruptivos del flúor administrado en forma de tabletas. Estudios longitudinales realizados en niños desde los 3 a los 6 años, con pastillas de 1mg de fluoruro sódico chupadas o masticadas, consiguieron reducciones de caries entre el 20 y el 28 %, ((Driscoll, Heifetz y Korts, 1978) (Driscoll, et. Al, 1992).

4.2.4.2 Flúor tópico

Cuando se aplica tópicamente el fluoruro se fija en el esmalte del diente en su etapa de remineralización por el intercambio iónico con el medio salival. Los beneficios de la aplicación tópica del fluoruro, según Vieira y colaboradores Vieira A, (Hancock, Dumitriu, Schwartz, Limeback, y Grynpas, 2005, pp. 951-957). Se observan en una disminución de la solubilidad del esmalte, haciéndolo más resistente al ataque de las caries, o reduciéndola en un 60% si es absorbido por vía sistémica o en un 30% si es absorbido por vía tópica.

Según un estudio realizado por Fejerskov en el 2004: "Cuando se pensaba que el flúor tenía que estar presente durante la mineralización dental para mejorar la apatita biológica y la resistencia a la caries dental, la administración del flúor sistémico era necesario para el máximo beneficio en la reducción de la caries, pero, tenía que ser equilibrado contra el aumento de la fluorosis dental. El concepto de "resistencia a la caries" ha demostrado ser erróneo desde hace 25 años, pero el nuevo paradigma aún no está totalmente adoptado en la Odontología de Salud Pública, por lo que aún se esperan grandes avances en el uso más eficaz de fluoruros tópicos para la prevención de la caries dental"(Beltran, 2012).

Tipos de Flúor

- **Fluoruro de sodio**

Fue la primera solución tópica probada eficazmente con una concentración en solución al 2% y barniz al 2.2%, con una concentración de 9.200 partes por millón del ion flúor. Esta técnica produjo una reducción del 29% según Horowitz y col. (1971) y el 34% de acuerdo con

Cobb y cols. (1980), pero la dificultad del procedimiento y la aparición de productos de aplicación más simple como el fluoruro de sodio acidificado en ácido fosfórico determinaron una disminución en su uso. (Bordoni, Escobar y Castillo, 2010) (Sosa, 2003, pp. 268-274).

- **Fluoruro de estaño**

Se encuentra en presentación de solución al 8% con un pH de 2.1; es un excelente agente cariostático debido a la formación de precipitados insolubles de fosfato de estaño, fluoruro de calcio y fluoruro de fosfato de estaño sobre la superficie de adamantina. Este fluoruro reduce la tensión superficial del diente y en consecuencia reduce la formación de biopelícula: Esta técnica fue sistematizada por Muhler introduciendo la frecuencia de aplicación semestral (Gish y Muhler, 1971).

La reacción del fluoruro de estaño con el esmalte es rápida y se recomienda dos minutos de tratamiento y presenta inconvenientes como baja estabilidad, mal sabor con características metálicas, pigmentación dentaria y en ocasiones irritación gingival. (Bordoni, Escobar y Castillo, 2010) (Tinanoff, 1985).

- **Fluoruro de fosfato acidulado**

Es un agente cariostático eficaz el cual ha sido ampliamente investigado durante los últimos cincuenta años; viene en presentación de gel al 1.3% y acidificado al 0.1 molar de ácido ortofosfórico y un pH de 3.2. (Heredia, 1999, p. 46).

Este compuesto produce desmineralización de la superficie del esmalte y aporta iones de calcio, los cuales van a interactuar con el fluoruro la cual produce un precipitado de fluoruro de calcio el cual actúa como reservorio de fluoruros. El hidrógeno presente en el medio se une

al flúor para formar ácido fluorhídrico que por su carga iónica puede difundirse hacia el interior del esmalte. Luego de esta disolución superficial se produce el fenómeno de recristianización en forma de hidroxiapatita con la incorporación de fluoruros en su trama cristalina, los estudios clínicos que utilizan soluciones de este fluoruro son muy favorables, ya que se ha visto la reducción de caries del 20% al 40% (Ripa, 1990) (Bordoni, 1999).

○ **Flúor en Barniz**

Los barniz de flúor se introdujeron en la década de los 70 como un método alternativo de aplicación tópica que presenta la ventaja de favorecer un contacto prolongado del flúor con la superficie del esmalte.

Varios estudios identifican a los barnices de flúor como un agente anticaries efectivo. Cuando se utiliza de manera adecuada, puede reducir en un 40-56% la caries incipiente, en un 36% la caries de fisuras y en un 66% la caries de superficies lisas. Además, puede mejorar en un 51% las descalcificaciones de la estructura dental y reducir en un 21-35% la desmineralización del esmalte. (Marinho V, Higgins J, 2009. pp. 4-8)

La frecuencia de aplicación del barniz está en función del riesgo de caries del individuo. La más utilizada es la aplicación semestral.

Existen varias secuencias de aplicación:

1. Una aplicación cada 6 meses
2. Una aplicación 4 veces al año (cada 3 meses)
3. Tres aplicaciones en un periodo de 1 semana.

Lo que sí es evidente mencionar es para que sea eficaz el barniz, es necesaria su reaplicación.

Tabla 3. Tipos de Barnices de Flúor (Marinho V, Higgins J, 2009. Pp. 4-8)

TIPOS DE BARNICES FLÚOR	PRESENTACIÓN	CONTENIDO
Duraphat	Tubo de 10 ml.	Fluoruro de Na al 5% en base viscosa de colofonia. 1 ml de barniz contiene 50mg. De NaF.
Flúor protector	Caja con 20 viales. Cada vial contiene 0.4 ml. (0.4 mg F) de barniz.	1% de difluorosilano en una base de poliuterano. 1ml. contiene 1mg de ion flúor.
Duraflor	Tubo de 10 ml.	Fluoruro de Na al 5% y xilitol en suspensión alcohólica de resinas naturales. 22.6 mg F/ml.
Cavity shield	Barniz monodosis de 0.25 o 0.40 ml, dependiendo del número de dientes a tratar.	Fluoruro de Na al 5% en base de resina.

4.2.4.2.1 Contenido de flúor de las cremas dentales comerciales

La utilización de dentífrico fluorados ha sido un método bastante utilizado para la prevención de la caries dental por su acción tópica y continua. En su composición se pueden utilizar fluoruro sódico (FNa) o monofluorofosfato (MFP), que parecen igualmente efectivos. Algunos estudios demuestran que la asociación de ambos puede ser beneficiosa, hay otros compuestos que contienen F y que son igualmente efectivos aunque menos estudiados como son el flúor de aminas, pero el fluoruro de estaño se ha abandonado su uso ya que en restauraciones dentales produce tinciones. (Miñana, 2010. pp. 1-30)

Tabla 4: Composición de pastas dentífricas basándose en información de la etiqueta de las mismas (enero 2010)

Composición de pastas dentífricas basándose en información de la etiqueta (enero 2010).	
Nombre comercial	PpmF
Colgate Blanqueador	1.455
Colgate total 12	1.500
Colgate Herbal	1.500
Colgate Antitartárico	1.100
Colgate Triple acción	1.500
Colgate	1.000
Colgate Junior Gel	1.000
Colgate Total	1.455
Colgate Baby Barney	500
Colgate Periorgard	1.053
Oral B Advantage	2.045
Oral B Infantil	500
Oral B Sensitive	1.000
Lacer-Oros	2.507
Lacer	2.500
Lacer Junior	1.487
Kolynos Fresh	1.100
Sensodyne	1.455
Sensodyne protección total	1.400
Sensodyne blanqueador	1.400
Clysiden	1.000
Close up	1.053
Paradontax	1.409
Johnson y Johnson REACH	226
Colgate Baby Barney	500
Aquafresh	1.100

Nota: (Miñana, 2010. pp. 1-30)

4.4.5 Toxicidad del flúor

- **Toxicidad aguda**

Es la manifestación del organismo a una dosis única y alta de exposición sistémica al fluoruro sobre los valores de una dosis toxica letal (5mg de fluoruro por kilogramo de peso) la cual puede presentar síntomas leves como irritación gastrointestinal hasta la muerte del individuo, según las dosis y las medidas terapéuticas administradas.

Dentro de la las acciones sistémicas del fluoruro encontramos dolor epigástrico, episodios eméticos, hipersalivación, lagrimeo, cefalea, diarrea, convulsiones, hipotensión, hipocalcemia, hipercalcemia, acidosis respiratoria, depresión respiratoria, arritmia cardiaca, desorientación, inconciencia y muerte. (Cárdenas, 2003, pp.176-178) (Bordoni, Escobar y Castillo, 2010).

- **Toxicidad crónica**

La toxicidad crónica es el resultado de la ingesta de flúor por encima de los niveles terapéuticos a largo plazo manifestándose clínicamente fluorosis dental, su severidad depende de la dosis de consumo en el agua que oscila entre 0.7 y 1.2 partes por millón en el agua de consumo o por la combinación de varias fuentes de flúor como la dieta y las cremas dentales.

Las edades críticas en la fluorosis dental son desde el nacimiento hasta los cinco años de edad para dientes anteriores, hasta los ocho años para los incisivos y otros dientes permanentes (Cárdenas, 2003, pp.176-178). Actualmente se cree que la toxicidad crónica puede llegar a involucrar otras funciones orgánicas como la función renal, muscular y nerviosa

aunque ninguno de los estudios epidemiológicos realizados se ha encontrado evidencia alguna que sustente esta hipótesis. La fluorosis esquelética o incapacitante se caracteriza por una excesiva mineralización de los huesos, calcificación de tendones y ligamentos y formación de exóstosis en zonas con aguas de consumo público con niveles de concentración de flúor de más de 20 mg/l cuyas anomalías se han evidenciado en la China, India, Irak, Irán, Afganistán, oeste de África, Tailandia, Siria.

4.2.6 Tratamiento recomendado en caso de intoxicación aguda

Teniendo en cuenta que el flúor se encuentra a nivel del plasma en un 90% entre los 30 y 45 minutos que se ingirió, las medidas de atención deben estar encaminadas antes del tiempo anteriormente mencionado evitando su absorción gastrointestinal. (Cárdenas, 2003, pp.176-178) (Bordoni, Escobar y Castillo, 2010).

1. Administrar un fármaco emético: El más utilizado es la Ipecacuana, hay que tener en cuenta que si el paciente esta inconsciente o convulsionando no se debe inducir al vomito.
2. Administrar vía oral carbonato de calcio o gluconato de calcio al 1%, si no se dispone de los anteriores se debe administrar leche.
3. Dirigirse a urgencias hospitalarias:
 - Realizar lavado gástrico
 - Se toman muestras sanguíneas para detectar los niveles de flúor, pH y química del suero.
 - Establecer terapia intravenosa en la cual se debe incluir: Glucosa para contrarrestar la hipercalcemia, Gluconato de calcio para revertir la hipocalcemia, bicarbonato de sodio o solución de ringer para contrabalancear la acidosis.
 - Oxigenoterapia.

4.2.7 Defectos del desarrollo del esmalte

4.2.7.1 Hipomineralización localizada

Es un defecto cualitativo del esmalte evidenciándose como un déficit en la mineralización dental la cual disminuye desde el límite amelodentinario hacia la zona subsuperficial del esmalte, se caracteriza por un área blanca, crema, amarillo o marrón, con un límite definido y claro con el esmalte normal adyacente, conservando el grosor y la superficie del esmalte, excepto en algunas situaciones donde está asociado a hipoplasia la lesión varía en cuanto la posición y distribución en la boca. Algunas opacidades mantienen una apariencia de brillo en la superficie mientras que en otras es mate.

Histológicamente las opacidades del esmalte se caracterizan por un esmalte poroso por debajo de una superficie bien mineralizada, el grado de hipomineralización y su extensión en el esmalte determina el cambio de translucidez y, de ese modo, también el color de la opacidad. (FDI, 1992, pp. 411 – 426) (FDI, 1982, pp. 159-167) (FDI, 1992, pp. 411 – 426).

4.2.7.2 Hipomineralización generalizada

Se define como un defecto cualitativo del esmalte el cual se caracteriza por un área relativamente lisa y de color blanco al momento de la erupción. Clínicamente se presenta como una alteración en la translucidez del esmalte en diferentes grados y caracterizado por un patrón sin límite claro con el esmalte adyacente. Su distribución puede ser lineal, en parche y confluyente. 54

- **Lineal:** aparecen como líneas blancas opacas distintivas que siguen las líneas de desarrollo del diente, pueden presentarse líneas adyacentes confluentes.

- **Parche:** aparecen como áreas irregulares, nubladas y ausencia de márgenes bien definidos
- **Confluentes:** parches difusos de áreas blancas fusionadas que se extienden de mesial a distal y pueden cubrir la superficie entera o estar confinadas a un área localizada del esmalte
- **Parche / Confluente:** más de dos manchas ó pérdida del esmalte: cambios posteruptivos de color y pérdidas de esmalte relacionados sólo con zonas de sacabocados hipomineralizados rodeadas de esmalte blanco tiza o manchados.

La mayoría de estos casos de hipomineralización, están asociados a la ingesta crónica de fluoruros, la cual es menos prevalente y generalmente menos severa en la dentición temporal que en la permanente.

4.2.7.3 Hipoplasia del esmalte

Se define como un defecto cuantitativo del esmalte, se evidencia visual y morfológicamente que se asocia con una reducción del grosor del mismo; se presenta cuando ocurre una perturbación en la etapa de secreción durante la amelogénesis. El esmalte presenta un reducido espesor que puede ser translucido u opaco, de color blanco, amarillo o parduzco con una superficie áspera o lisa el cual es muy frecuente que siga el siguiente patrón:

- En fosas bajas y profundas únicas o múltiples o filas de fosas dispuestas horizontalmente
- En fisuras únicas o múltiples, estrechas o amplias (máximo 2 mm)
- En algunas instancias puede haber ausencia parcial o completa del esmalte (FDI, 1992, pp. 411 – 426).

4.2.8 Fluorosis dental

El flúor ha sido descrito como el factor más comúnmente responsable de la apariencia clínica del esmalte moteado (Aoba y Fejerskov, 2010, pp. 155-170) su ingesta por periodos prolongados, durante la formación del esmalte, produce una serie de cambios clínicos, que van desde la aparición de líneas blancas muy delgadas, hasta defectos estructurales graves (Rivas y Huertas, 2005, pp. 225-229). Según estudios se ha establecido que existe una relación proporcional entre las dosis de flúor, independientemente de su fuente, y la fluorosis del esmalte en la población humana y su efecto no se limita a una mayor resistencia a la caries (Robinson, et. Al, 2004, pp. 276-284).

El daño producido a los ameloblastos por dosis elevadas de flúor, resulta en un desorden en la mineralización, que afecta al esmalte que se va formando esto resulta en zonas de hipermineralización o hipomineralización que producen un aspecto moteado en el diente (Hidalgo, Duque, Mayor, y Domingo, 2007).

Estudios experimentales demuestran que la influencia del flúor en la formación del esmalte, está regulado de manera diferente en las distintas etapas del ciclo vital del ameloblasto, dando lugar a diferentes tipos de defectos en el esmalte. Los mecanismos de aparición de fluorosis pueden ser debido a eventos intracelulares o extracelulares, pero el mecanismo íntimo por el cual se produce sigue siendo motivo de discusión. Algunos de los aspectos más importantes que se cree participan en el desarrollo de la fluorosis dental (Hidalgo, Duque, Mayor, y Domingo, 2007).

- Acción directa sobre la actividad de proteasas extracelulares e inhibición de la degradación de la matriz.

- Reducción de la degradación de las proteínas de la matriz lo que resulta en hipomineralización del esmalte, mediante la disminución de la producción de proteasas por los ameloblastos.
- Cambio en las características de la superficie de absorción o las propiedades de los cristales del esmalte lo que dificulta la adhesión de las proteínas de la matriz. Esto podría influir en su degradación proteolítica y causar retención de la matriz.

Tabla 5. Características de la fluorosis dental que la diferencian de otras opacidades

Características	Formas leves de fluorosis	Opacidades del esmalte sin fluorosis
Área afectada	Normalmente se observa cerca de las puntas de las cúspides o bordes incisales	Normalmente centrado en la superficie lisa; puede afectar la corona entera
Forma de la lesión	Líneas oscuras que se comparan con un boceto realizado con lápiz, las líneas siguen las líneas incrementales de esmalte con forma de gorras irregulares en las cúspides	A menudo redondo u ovalado
Demarcación	Sombras imperceptibles entre la fluorosis y el esmalte normal circundante	Claramente diferenciado del esmalte normal adyacente
Color	Ligeramente más opaco que el esmalte normal, como papel blanco, incisivos y punta de cúspide con aspecto nevado o helado no muestra la mancha en el momento de la erupción.	Normalmente pigmentado en el momento de erupción a menudo cremoso – amarillo al rojizo – naranja oscuro

Dientes afectados	Frecuente en dientes que calcifican despacio, caninos, premolares, segundos y terceros molares. Raro en los incisivos mandibulares, normalmente visto en seis u ocho dientes homólogos. Sumamente raro en dientes deciduos.	Cualquier diente puede afectarse. Frecuentemente en las superficies labiales de incisivos mandibulares. Normalmente de 1 a 3 dientes afectados. Común en los dientes deciduos
Grado de hipoplasia	Ninguna alteración de la estructura del esmalte ocurre en las formas leves, solo se observa opacidad del mismo y es liso cuando se palpa con el explorador	Ausente a severo. La superficie de esmalte puede parecer gravada, es áspero al paso del explorador
Detección	A menudo invisible bajo la luz fuerte; es más fácilmente descubierto por la línea de vista tangencial a la corona del diente	Se observa más fácilmente bajo la luz fuerte en línea de vista perpendicular a la superficie del diente.

Nota: Zamora y Cols, 2007.

4.2.8.1 Diagnósticos diferencial de fluorosis

- **Tinción por tetraciclina**

Clasificado como una tinción intrínseca a causa de la incorporación de este antibiótico en la matriz del esmalte y dentina; la tetraciclina al unirse al calcio forma un complejo insoluble que produce una coloración que va de amarillo claro a gris oscuro lo cual dependerá de la dosis, tiempo de administración del antibiótico.

El periodo crítico para la afección de los dientes temporales es desde el segundo trimestre del embarazo hasta los nueve meses después del nacimiento; mientras que en los

permanentes presentan esta afección cuando la exposición a este medicamento ocurre desde el nacimiento hasta el intervalo entre siete y ocho años de edad.

Los órganos dentarios afectados por tetraciclina difieren de la fluorosis ya que al ser expuestos a la luz ultravioleta son fluorescentes lo que las hace diferente a cualquier otro tipo de mancha.

➤ **Dentinogenesis imperfecta**

Defecto hereditario del complejo dentino pulpar que se origina durante la etapa de histodiferenciación en el desarrollo dental, se involucran tanto a los dientes primarios como los permanentes, y puede ir acompañado de una condición sistémica llamada osteogénesis imperfecta.

Se observa que la forma del diente es normal pero tiene un aspecto opalescente o translúcido, con variaciones de color desde el amarillo al azul grisáceo. Es característico el desgaste de los bordes incisales y las cúspides, que conduce a importantes abrasiones dentales. El esmalte puede ser normal, pero con frecuencia también se afecta.

La Dentinogénesis Imperfecta se puede dividir en tres tipos básicos según Shields y col (1973) que se basan en criterios clínicos, radiológicos e histológicos:

○ **Tipo I**

Anormalidad de la dentina que aparece conjuntamente con la Osteogénesis Imperfecta, y se considera una patología hereditaria autosómica dominante. Se afectan ambas denticiones aunque parece ser más grave en la dentición temporal que en la permanente y, en ésta última están más afectados los dientes que se desarrollan primero incisivos y primeros molares.

La dentina adopta aspecto translúcido y opalescente, con alteraciones de color (entre amarillo, azulado, gris y marrón). Este color anormal en la corona de los dientes se debe a la dentina lesionada subyacente, el esmalte es normal estructural y químicamente, pero se desgasta y fractura con facilidad. (Monsalve, I., 2004 pp. 3-5)

Tipo II

Solo se evidencia las anomalías dentales sin enfermedad ósea alguna. Se afectan ambas denticiones con más o menos igual intensidad. El esmalte es normal, pero tiene un apoyo insuficiente de dentina anómala, por lo que tiende a desprenderse. Las fracturas espontáneas de la raíz también son frecuentes.

Tipo III:

En este tipo de dentinogénesis hay exposición pulpar, afecta de forma diferente a las dos denticiones, ya que los dientes temporales son translúcidos ámbar, evidenciándose cámaras pulpares obliteradas y conductos radiculares muy estrechos. (Monsalve, I., 2004 pp. 3-5).

La dentinogénesis imperfecta se diferencia de la fluorosis ya que esta anomalía es de origen genético y va acompañada según su varianza por una condición sistémica llamada osteogénesis imperfecta y además se afecta el órgano dentino pulpar y la coloración se transluce a través del esmalte dentario (Cárdenas, 2003, pp.179).

o Amelogénesis imperfecta

Es una alteración en genética en el gen de la amelogenina humana que se encuentra localizado en el brazo corto del cromosoma x que se encuentra involucrado en el proceso de

formación y maduración del esmalte dentario, este cuadro clínico no está asociado a patologías sistémicas. La amelogénesis afecta a la dentición temporal y permanente; dependiendo al estadio en el cual se interrumpió el proceso de amelogénesis se clasifica en:

- **Hipoplasico**

Hay una reducción en la cantidad del esmalte pero el poco esmalte existente se encuentra bien calcificado debido a la deficiencia en la formación de la matriz, clínicamente se evidencia como esmalte delgado con fosas o surcos en toda su superficie, la corona presenta un espesor reducido con una coloración que va de amarillo a marrón acompañada con una textura rugosa.

- **Hipomineralizado**

Se forma cantidad normal de esmalte pero no se produce una adecuada mineralización, y al ser tan blando una vez erupcionado hay una pérdida del esmalte; generalmente al erupcionar el diente presenta un color amarillo o café claro, pero se tiñen rápidamente a café oscuro a negruzco.

- **Hipomadurado:**

La matriz del esmalte se deposita de forma normal pero hay una falla en la maduración de la estructura de los cristales del esmalte y clínicamente se evidencia con una consistencia más blanda con una coloración blanco amarillenta, radiográficamente se evidencia una falta de contraste entre el esmalte y la dentina. (Belmont, 1998, pp.18-21)

Esta anomalía dentaria se diferencia de la fluorosis dental severa ya que en la dentinogénesis la coloración del diente varía de amarillo o café oscuro hasta llegar a negruzco

distribuido en toda la superficie del diente lo cual va acompañado de grandes alteraciones en la forma de la corona y además los factores etiológicos son completamente distintos.

(Cárdenas, 2003, pp.179)

- **Lesión temprana de mancha blanca**

Estas lesiones cariosas se localizan en el tercio cervical justamente debajo del margen gingival de la corona del diente, puede confundirse con una fluorosis dental leve, pero las lesiones de caries suelen tener una coloración más blanca y opaca que las líneas de la fluorosis que se extienden por toda la superficie del diente (Cárdenas, 2003, pp.179).

4.2.8.2 Clasificación de la fluorosis dental

Entre las principales clasificaciones de la fluorosis se destacan: la clasificación de Dean y el índice de Thysstrup y Fejerskov.

Dean en 1934 desarrollo un índice de fluorosis el cual constaba de cinco categorías, dependiendo del grado de alteración del esmalte y el cual se baso en la identificación de dos o más dientes afectados, dando un número según la severidad fuere incrementándose. Esta clasificación es la más recomendada por la OMS (Organización Mundial de la Salud, 1997). Este criterio no es aplicable en casos severos por lo que se deben usar otros índices, como el de Thysstrup y Fejerskov que divide el grado severo en distintas categorías (Fortich, 2010, p. 29).

Tabla 6. Fluorosis dental-Clasificación de Dean

Clasificación	Código	Característica clínicas
Sano	0	Esmalte de superficie suave, apariencia translúcida vitrificada, color blanco crema pálido.
Dudoso	1	Esmalte con ligeras alteraciones en su traslucidez, que puede presentar desde algunas franjas a manchas blancas ocasionales. Esta clasificación se usa cuando lo normal no se justifica.
Muy leve	2	Pequeña áreas opacas color blanco tiza esparcidas horizontalmente en el esmalte, que afecta a menos del 25% de la superficie vestibular.
Leve	3	Las áreas blancas opacas se extienden sobre la superficie abarcando menos del 50% de ella.
Moderado	4	Toda la superficie dentaria está afectada, apreciándose marcada astricción y tinciones color marrón café que altera el aspecto del diente.
Severo	5	La totalidad de la superficie dentaria esta alterada por marcada hipoplasias. La forma del diente puede estar alterada. Fosas, grietas y manchas café afectan la mayoría de los dientes dándoles una apariencia de corroídos

Nota: Adaptación OMS, 1997.

Thysstrup y Fejerskov desarrollaron un índice basados en aspectos biológicos de la fluorosis dental clasificando a los individuos en 10 categorías (escala ordinal de 0-9) según las características macroscópicas de la fluorosis en relación con los cambios histopatológicos. El índice de Thysstrup y Fejerskov, mejora al índice Dean en la correcta clasificación de los diversos grados de fluorosis, especialmente en las fases más iniciales y las más graves. Para su registro los dientes deben estar limpios y se deben secar durante 1 o 2 minutos. El secado es un aspecto muy importante debido precisamente al aumento de la porosidad del esmalte fluorosico, por lo que si ello no es posible hacer un diagnóstico correcto.

Tabla 7. Clasificación de la Fluorosis Dental

Designación	Características clínicas
TF0	traslucidez normal del esmalte después de un secado prolongado
TF1	Líneas finas opacas sobre toda la superficie del diente que corresponde a las periquimatis. En algunos casos se aprecia un leve aspecto de “cumbre nevada” en borde de incisivos y cúspides
TF2	Las líneas opacas son más pronunciadas y en ocasiones se fisianan para formar áreas “nubosas” esparcidas por la superficie del diente. Frecuente efecto de “cumbre nevada” en los bordes incisales y las cúspides
TF3	Las líneas se fisianan y forman reas opacas que se extienden por la mayor parte de la superficie del diente. Entre estas áreas se pueden ver también líneas opacas.
TF4	Toda la superficie del diente muestra una marcada opacidad o presenta un aspecto de tiza.
TF5	Toda la superficie del diente es opaca, con pérdida localizada de esmalte en hoyos de menos de 2 milímetros de diámetro.
TF6	Se ven estos pequeños hoyos frecuentemente fusionados, sobre el esmalte opaco, formando bandas de menos de 2 mm de profundidad., se incluyen también las superficies en las que habido una pérdida del borde cuspeideo con el

	resultado de una pérdida vertical inferior a 2milímetros.
TF7	Perdida de la parte más externa del esmalte en áreas irregulares que suponen menos de la mitad total de la superficie, el esmalte restante es opaco.
TF8	La pérdida del esmalte afecta a más de la mitad de la superficie anatómica del diente.
TF9	En ocasiones se observa un borde de esmalte opaco en el área cervical que clasifica las opacidades del esmalte con independencia de su origen y que comprenden igualmente desde la opacidad difusa hasta la hipoplasia del esmalte.

Nota: Thylstrup and Fejerskov, 1978.

4.2.9 Registro de fluorosis

El registro se basa en los dos dientes más afectados. Si los dos dientes no están afectados por igual, debe registrarse el grado correspondiente al menos afectado de ambos. Al empezar la revisión del grado de fluorosis de los dientes, inicie por el grado más severo y excluya los grados hasta llegar al estado existente (National Academy of Sciences, 1993, p. 171).

En caso de duda, dar el menor grado. Para establecer el índice comunitario de fluorosis (ICF) la ponderación (p) se hace con los siguientes (Dean, 1934, pags1421 – 1426).

Valores:

Tabla 8. Ponderación del índice de fluorosis de Dean

CONDICIÓN	CÓDIGO	PONDERACIÓN
Sano	0	0
Dudoso	1	0.5
Muy leve	2	1
Leve	3	2
Moderado	4	3
Severo	5	4

Nota: Construcción propia de los autores.

Índice comunitario de fluorosis = \sum de individuos con fluorosis x ponderación

Número de individuos examinados

Tabla 9. Ejemplo Ponderación del índice de fluorosis de Dean

Número de personas	Ponderación	Suma de ponderación
50	0	0
25	0.5	12.5
15	1	15
10	2	20
5	3	15
5	4	20
Total = 110		82.5

Nota:
propia de los

Construcción
autores.

$$\text{Indice comunitario de fluorosis} \frac{82.5}{110} = 0.75$$

La interpretación del índice comunitario de fluorosis dental:

Dean indica que, si éste se encuentra por arriba de 0.6 empieza a constituir un problema de salud pública.

5. MARCO ÉTICO LEGAL

Esta investigación se regirá por los parámetros dispuestos en la resolución N° 008430 de 1993, del Ministerio de Salud de la República de Colombia, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.

Teniendo en cuenta los artículos 5 y 6 del capítulo 1 de las implicaciones ético legales en la investigación con humanos, donde se establece la prevalencia de la protección de sus derechos, dignidad y bienestar del ser humano por sobre todas las cosas, esta investigación se ajustará a los principios científicos y éticos que la justifiquen. Además contará con el consentimiento informado aceptado por escrito, por parte del sujeto de investigación o su representante legal con las excepciones dispuestas en la presente resolución.

Esta investigación se realizará sólo cuando se obtenga la autorización: del representante legal de la institución investigadora y de la institución donde se realice la investigación; el Consentimiento Informado de los participantes; y la aprobación del proyecto por parte del Comité de Ética en Investigación de la institución.

Este estudio está clasificado como investigación con riesgo mínimo según el Título II, No. 1 Investigación en seres humanos, capítulo I, artículo 11. En el cual se estipula el registro de datos a través de procedimientos comunes consistentes en: exámenes físicos o psicológicos de diagnóstico o tratamientos rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, electrocardiogramas, pruebas de agudeza auditiva, termografías, colección de excretas y secreciones externas, obtención de placenta durante el parto, recolección de líquido amniótico

al romperse las membranas, obtención de saliva, dientes deciduales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica, placa dental y cálculos removidos por procedimientos profilácticos no invasores, corte de pelo y uñas sin causar desfiguración, extracción de sangre por punción venosa en adultos en buen estado de salud, con frecuencia máxima de dos veces a la semana y volumen máximo de 450 ml en dos meses excepto durante el embarazo, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a grupos o individuos en los que no se manipulará la conducta de sujeto, investigación con medicamentos de uso común, amplio margen terapéutico y registrados en este Ministerio o su autoridad delegada, empleando las indicaciones, dosis y vías de administración establecidas y que no sean los medicamentos que se definen en el artículo 55 de esta resolución

La toma de muestras se realizará mediante un examen clínico visual acompañado de toma de fotografías las cuales permitirán la clasificación de los participantes de acuerdo al grado de presencia del objeto a estudiar al momento de la tabulación de la información, supervisada por las autoridades de salud, siempre y cuando cuenten con los recursos humanos y materiales necesarios que garanticen el bienestar del sujeto de investigación.

6. METODOLOGIA

6.1 Lugar se estudio

El estudio se realizo en el corregimiento de Minca, departamento del Magdalena, durante los meses de Marzo y Julio del 2013. Este corregimeinto se encuentra ubicado hacia el oriente del distrito de santa marta, situado a unos 37 Kms aproximadamente de la capital, Santa Marta a 9° 12" de latitud norte y 75 ° de longitud oeste del meridiano de Greenwich. En esta zona predomina un clima de bosque humedo tropical, con una precipitacion promedio anual de 3200 mm y con una temeperatura alrededor de los 32 °C. Las activiades economicas de mayor importancia son la agricultura, ganaraderia extensiva y cria de animales domesticos sin ninguna tecnificacion.

6.2 Tipo de estudio

Se realizo un estudio de prevalencia de fluorosis dental en los niños del corregimiento de Minca (magdalena) en los que se describen una serie de variables en una población determinada y en un momento determinado. La unidad de análisis es el individuo. La observación de campo se realizo en la superficie dental a través de un estudio prospectivo de ‘corte transversal’ en los que se examinan la relación entre una enfermedad y una serie de variables: edad, sexo, lugar de nacimiento, abastecimiento de agua, otros lugares de residencia, procedencia del agua de consumo, frecuencia de la ingestión de fluoruro, cepillado dental, frecuencia del cepillado dental, uso de pasta dental con fluoruro, ingestión de pasta dental en el momento del cepillado, tratamientos preventivos de caries dental, uso y frecuencia de enjuague bucal con fluoruro y tipo de sal de consumo en una población determinada y en

un momento del tiempo (marzo y Julio del 2013). Aplicado a los ciento diecinueve niños y un “estudio descriptivo” todo estudio cuyos datos son utilizados con finalidad puramente descriptiva, no enfocados a una presunta relación causa-efecto mediante la información de las características factuales del índice de Dean para medir la prevalencia de la fluorosis dental (Díaz, Samper., 2006, pág. 13-17), (Deán, 1934 pp. 1421–1426).

6.2.1 Métodos y Técnicas de recolección

Para medir el nivel o el grado de fluorosis dental se realizó un examen clínico visual con 1 calibrador y dos colaboradores en una unidad odontológica con iluminación artificial, utilizando abrebocas, espejo bucal, jeringa triple, torunda de algodón, explorador, esferos y la ficha.

Calibración del personal de campo: Se realizó un ensayo mediante el método diagnóstico (Índice de Deán) por ser uno de los usado para este tipo de anomalías y ser muy confiable, con 3 examinadores y dos ayudantes en una muestra pequeña al azar de 15 niños atendidos que no estaban dentro del universo real de estudio.

Para la determinación analítica de fluoruros en fuente de agua del río de Minca utilizamos el método de SPANDS siguiendo el protocolo de recolección. La muestra se envió al laboratorio encargado de su análisis (ANEXO D).

6.2.2 Poblacion o universo total

El tamaño del universo estuvo constituido por 700 escolares matriculados en las instituciones públicas del corregimiento de Minca en el 2013 (Reporte de Secretaria Distrital de Educación de Santa Marta, 2013).

En la determinación del tamaño de la muestra se utilizó la fórmula para estudios descriptivos (Cox y Cochran, 1976) (anexo A). La fórmula calculó un tamaño de muestra representativa para la población infantil del corregimiento de Minca de 119 niños aproximadamente, con un nivel de confianza del 95% y una precisión del 5%.

Donde:

N = población (700 niños)

n = muestra

p = prevalencia = éxito (0,64 extraída del estudio en Caldas)

$q = (1 - p) = \text{fracaso}$ ($1 - 0,64 = 0,36$)

$(Z\alpha)^2$ = nivel de confianza del 95% en poblaciones mayores a 30 individuos.

$(\epsilon)^2$ = margen de error del 5%.

Remplazando:

$$n = [(0,64 \times 0,36) \times (1,96)^2] \times [700] / [(700) \times (0,05)^2] + [(1,96)^2 \times (0,64) \times (0,36)]$$

$n = 248$ niños

Después de aplicar el ajuste de finitud a los 248 niños quedaron excluidos 129: 73 por órganos dentales que presentaban obturaciones en superficie vestibular, 41 sin erupción completa de sus coronas, 9 padres sin firmar consentimiento, 6 con compromiso sistémico, aparatología actual en boca y tratamiento previos con antibiótico reportando una muestra final para nuestro estudio de 119 niños.

Cabe señalar que para este estudio se empleó un muestreo aleatorio simple que consiste en elegir a cada uno de los individuos al azar de una población finita, no obstante los individuos que hicieron parte de la muestra representativa fueron escogidos por conveniencia debido a las

dificultades de orden público y a la dispersión de los habitantes. (Díaz, Samper., 2006, pág. 13-17).

6.3 Criterios inclusión

- Niños entre 6-13 años de edad que asisten a la consulta odontológica.
- Residir en el corregimiento de Minca los primeros 5 años de vida.
- Presentar de uno a ocho pares homólogos de los dientes (centrales, laterales, primeros premolares y molares permanentes superiores e inferiores).

6.3.1 Criterios de exclusión

- Niños con compromiso sistémico que alteren o induzcan a la presencia de signos compatibles con fluorosis.
- Niños que hayan recibido o sus madres tratamiento con antibióticos durante las edades susceptibles a estar los gérmenes dentales en formación.
- Niños con ortodoncia u ortopedia maxilar fija y oposición frente a una exitosa examinación.
- Dientes índice con menos de dos tercios de la corona clínica erupcionada.
- Órganos dentales que presentaban obturaciones o fracturas dentales en la superficie vestibular y oclusal a ser examinadas.
- Padres de menores que no firmen el consentimiento informado (Anexo B).

6.4 Evaluación de la presencia, severidad y prevalencia de la fluorosis dental en la población objeto de estudio.

Previo autorización y registro del protocolo por la Universidad del Magdalena, se inició la fase de campo. La evaluación de la fluorosis dental se hizo en dentición permanente con base en el índice de DEAN que clasifica la apariencia macroscópica de los dientes en relación a la consistencia y color del esmalte y afectación de la superficie vestibular del diente. (Dean, 1934).

Se empleó el formato del instituto nacional de salud (Anexo C) para la recolección de datos como la presencia de fluorosis, severidad, nombre, edad y género. Este mismo formato permitió consignar variables independientes de carácter sociodemo-gráficas, socioeconómico y conductuales (MinsaludexposicionafluorcodigoINS.228.gov.co).

6.4.1 Determinación del Índice Colectivo de Fluorosis Dental (ICF).

El índice comunitario de fluorosis dental (ICF) en la población objeto de estudio (OMS, 1986), fue determinada empleado la fórmula:

$$F_k = \frac{\text{Número de individuos x ponderación estadística}}{\text{Número total de individuos examinados}}$$

6.5 Análisis Estadístico

Los resultados fueron analizados mediante el paquete estadístico SPSS (versión 10). Para identificar la asociación de la fluorosis dental con los factores de riesgo incluidos en la encuesta, se aplicó una prueba de ji-cuadrado (X^2) con un intervalo de confianza de 95 %. Se utilizó la prueba exacta de Fisher si en alguna de las celdas hubo menos de cinco unidades en los valores esperados. Se consideró riesgo cuando había una significancia estadística de $p < 0.05$.

7. RESULTADOS

7.1 Características Socio demográficas de la Población de Estudio.

De los 119 niños evaluados para la presencia de fluorosis dental en relación con el sexo se observó que el género femenino predominó con: 66 (55,5 %) (Véase figura 2).

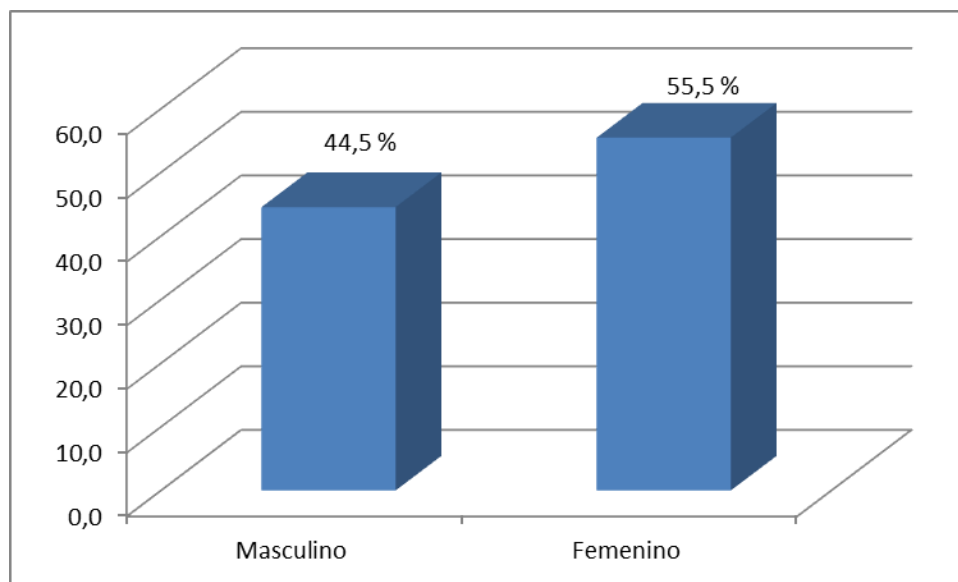


Figura 2. Distribución de la población objeto de estudio del corregimiento de Minca (Magdalena) según el sexo.

En lo concerniente a la edad de los niños evaluados con respecto a la edad obtuvimos los siguientes resultados, 21 casos (17,6 %) niños de 9 años, 19 casos (15,9 %) niños de 8 años, 16 casos de fluorosis dental (13,44%) niños de 13 años edad (véase figura 3).

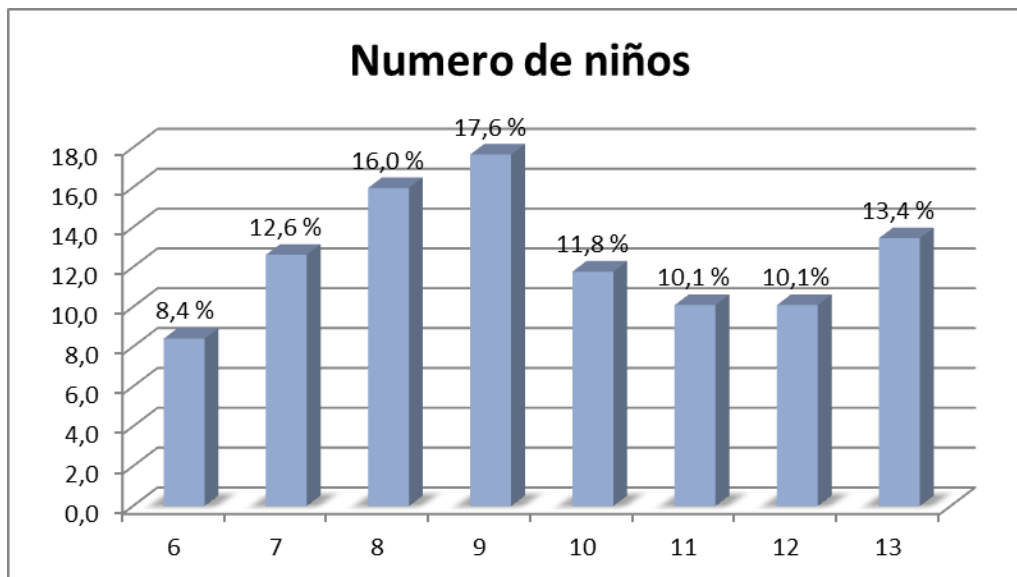


Figura 3. Distribución de la población objeto de estudio del corregimiento de Minca (Magdalena) según la edad

7.2 Determinación de la prevalencia y severidad de la fluorosis dental en la población objeto de estudio.

De la totalidad de los niños evaluados, se observó que 68 de éstos presentaban signos concordantes con la fluorosis dental, arrojando una prevalencia general para fluorosis dental en el corregimiento de Minca del 57,14 %. Así mismo, se evidenció que estos signos fueron más frecuentes en niños de 13 años (10,92 %) (**Tabla 10**).

Tabla 10. Prevalencia de fluorosis dental en niños de 6 a 13 años de edad del corregimiento de Minca, en marzo y Julio del 2013 según edad

PRESENCIA FLUOROSIS	Edad (años)								
	6	7	8	9	10	11	12	13	Total
SI	0 (0%)	8 (6,7%)	9 (7,6%)	10 (8,4%)	10 (8,4%)	8 (6,7%)	10 (8,4%)	13 (10,92%)	68 (57,14%)
NO	10 (8,4%)	7 (5,9%)	10 (8,4%)	11 (9,2%)	4 (3,4%)	4 (3,4%)	2 (1,86%)	3 (2,52%)	51 (42,86%)
TOTAL	10 (8,4%)	15 (12,6%)	19 (15,9 %)	21 (17,6 %)	14 (11,8%)	12 (10,1%)	12 (10,1%)	16 (13,44%)	119 (100%)

Por otro lado, cuando se analizo la presencia de fluorosis dental según el sexo, observándose una misma cantidad de individuos masculinos y femeninos afectados con esta anomalía (28,6 %) (Tabla 11).

Tabla 11. Prevalencia de fluorosis dental en niños 6 a 13 años de edad del corregimiento de Minca, en marzo y julio del 2013 según sexo.

Fluorosis	Sexo (%)		
	Masculino	Femenino	Total
Si	34 (28,6%)	34 (28,6%)	68 (57,14%)
No	19 (15,9%)	32 (26,9%)	51 (42,86%)
Total	53 (44,5%)	66 (55,5%)	119 (100%)

Cuando se analizo la severidad de la fluorosis dental, se observo que 14 niños (11,8 %) presentaron un grado de severidad muy leve, 38 (31,9 %) de éstos manifestaron un grado de severidad leve. Así mismo se observo que 15 (12,6%) niños exhibieron un grado de severidad

de fluorosis moderada y finalmente 1 (0,84%) niño presentó el mayor grado de severidad para la fluorosis severa (**Tabla 12**).

Tabla 12. Prevalencia de fluorosis dental en niños de 6 a 13 años de edad del corregimiento de Minca, en marzo y julio del 2013 según el grado de severidad.

Dean	Grado de severidad	
	N	%
Normal	38	31,9
Dudoso	13	10,9
Muy leve	14	11,8
Leve	38	31,9
Moderada	15	12,6
Severa	1	0,84
Total	119	100

Cuando se relaciono la severidad de fluorosis dental en los grupos etarios, se observó que el grado de fluorosis leve, la presentaron en mayor cantidad los niños de 10 años: 9 (23,7 %). Así mismo se evidencio un gran porcentaje de niños de 13 años este mismo grado de severidad. No se presento ningún caso de fluorosis en niños de 6 años de edad (**Tabla 13**).

Tabla 13. Grado de severidad de fluorosis dental en niños de 6 a 13 años de edad del corregimiento de Minca, en marzo y julio del 2013 según la edad

Grado Severidad	Años								Total
	6	7	8	9	10	11	12	13	
Muy leve	0 (0,0%)	2 (14,3%)	3 (21,43%)	2 (14,3%)	1 (7,14 %)	2 (14,3%)	2 (14,3%)	2 (14,3%)	14 (100%)
Leve	0 (0,0%)	4 (10,5 %)	4 (10,5 %)	6 (15,8 %)	9 (23,7 %)	2 (5,3%)	6 (15,8 %)	7 (18,4 %)	38 (100%)
Moderada	0 (0,0%)	2 (13,3 %)	2 (13,3 %)	2 (13,3 %)	0 (0,0%)	4 (26,6 %)	2 (13,3 %)	3 (20,0 %)	15 (100%)
Severa	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (100%)	1 (100%)
TOTAL	0 (0,0%)	8 (11,8 %)	9 (13,2 %)	10 (14,7 %)	10 (14,7 %)	8 (11,8 %)	10 (14,7 %)	13 (19,1 %)	68 (100%)

Cuando se relaciono la severidad de fluorosis dental con el sexo de los participantes, se encontró que los de sexo masculino: 20 con fluorosis leve (52,6 %) estuvieron en mayor proporción y 18 de sexo femenino (47,4%), cabe resaltar que la fluorosis dental se presento en igual porcentajes en niños como en niñas de la población objeto de estudio (**Tabla 14**).

Tabla 14. Grado de severidad de fluorosis dental en niños de 6 a 13 años de edad del corregimiento de Minca, en marzo y julio del 2013 según el género.

Fluorosis	Sexo		
	Masculino	Femenino	Total
Muy leve	7 (50 %)	7 (50 %)	14 (100 %)
Leve	20 (52,6 %)	18 (47,4 %)	38 (100 %)
Moderada	7 (46,6)	8 (53,4 %)	15 (100 %)
Severa	0 (0,0 %)	1 (100%)	1 (100 %)
TOTAL	34 (50 %)	34 (50 %)	68 (100 %)

7.3 Determinación de índice colectivo de fluorosis dental (Fic)

Al realizar el cálculo del índice comunitario de fluorosis dental en la población objeto de estudio se obtuvo un valor de 1.2 (**Tabla 15**).

Tabla 15. ICF de la población analizada en los meses de marzo y Julio del 2013, en el corregimiento de Minca (Magdalena).

CRITERIO	VALOR	FRECUENCIA	VALOR X FRECUENCIA
Normal	0	38	0
Dudosa	0.5	13	6,5
Muy Leve	1	14	14
Leve	2	38	76
Moderada	3	15	45
Severa	4	1	4
n=119 niños		VxF = 145.5	
IFC= PxF/N = 145.5/119 = 1.2			

Este resultado una vez comparado con la escala propuesta por Dean (OMS; 1997), nos permite inferir que la fluorosis dental en el corregimiento de Minca (Magdalena) es un problema de salud pública.

7.4 Evaluación de factores de riesgo asociados a la fluorosis dental

El presente estudio no mostró una asociación estadística cuando se relacionó la presencia de fluorosis con el sexo ($p= 0.2309$) (tabla 16).

Tabla 16. Tabla de contingencia para análisis de Chi – cuadrado entre la presencia de fluorosis y el sexo de los individuos residentes en el corregimiento de Minca, Magdalena.

Presencia de fluorosis	Sexo		Total
	Masculino	Femenino (%)	
Si	34 (29 %)	34 (29 %)	68 (58%)
No	19 (16%)	32 (26%)	51 (42%)
Total	53 (45%)	66 (55 %)	119 (100%)
Chi Cuadrado = 1.435		p= 0.2309	

De igual forma cuando se busco establecer asociación entre el nivel de escolaridad, no se encontró significancia estadística (p= **0.8497**) (Tabla 17).

Tabla 17. Tabla de contingencia para análisis de Chi – cuadrado entre la presencia de fluorosis y el nivel de escolaridad de los individuos residentes en el corregimiento de Minca, Magdalena.

Presencia De Fluorosis	Nivel de escolaridad		Total
	Primaria	Secundaria	
Si	53 (45%)	15 (13%)	68 (58%)
No	39 (32%)	12 (10%)	51 (42%)
TOTAL	92 (77%)	27 (23%)	119 (100%)
Chi Cuadrado = 0.03593		p= 0.8497	

A pesar que los niveles de fluoruro en agua es uno de los principales factores de riesgos relacionados con la presencia de fluorosis dental, la prueba de chi-cuadrado nos permitió establecer una asociación estadística entre la fuente de consumo de agua y la presencia de fluorosis (p=**0.3644**) (Tabla 18).

Tabla 18. Tabla de contingencia para análisis de Chi – cuadrado entre la presencia de fluorosis y la fuente de consumo de agua de los individuos residentes en el corregimiento de Minca, Magdalena.

Presencia De Fluorosis	Fuente de consumo de agua		Total
	Acueducto	Quebrada	
Si	5 (4%)	63 (53%)	68 (57%)
No	1 (1%)	50 (42%)	51 (43%)
TOTAL	6 (5%)	113 (95%)	119 (100%)
Chi Cuadrado = 1.495		p= 0.3644	

Al igual que los niveles de flúor en agua, la aplicación tópica de flúor es uno de los principales factores de riesgos implicado en el desarrollo de la fluorosis dental, así como el hecho que un gran porcentaje de los niños que presentaron fluorosis manifestaron haber recibido una aplicación tópica de flúor el último año. No obstante no se encontró diferencia significativa entre estas dos variables (**p= 0.9489**) (Tabla 19)

Tabla 19. Tabla de contingencia para análisis de Chi – cuadrado entre la presencia de fluorosis y la aplicación tópica de flúor (último año) de los individuos residentes en el corregimiento de Minca, Magdalena.

Presencia De Fluorosis	Aplicación de flúor en el último año		Total
	Si	No	
Si	53 (45%)	15 (14%)	68 (59%)
No	40 (32%)	11 (9%)	51 (41%)
TOTAL	93 (77%)	26 (23%)	119 (100%)
Chi Cuadrado = 0.004101		p= 0.9489	

A diferencia de las variables anteriormente analizadas, cuando se analizó la relación de la frecuencia de cepillado y la posibilidad de desarrollar fluorosis dental, se encontró una asociación estadísticamente significativa entre estas dos variables (**p= 0.0036**) (tabla 20)

Tabla 20. Tabla de contingencia para análisis de Chi – cuadrado entre la presencia de fluorosis y frecuencia de cepillado de los individuos residentes en el corregimiento de Minca, Magdalena.

Presencia De Fluorosis	Frecuencia de cepillado dental		Total
	1-2 veces al día	3-4 veces al día	
Si	52 (44%)	16 (13%)	68 (57%)
No	25 (21%)	26 (22%)	51 (43%)
TOTAL	77 (65%)	42 (35%)	119 (100%)
Chi Cuadrado = 8.452		p= 0.0036	

Finalmente se encontró que la probabilidad de encontrar un individuo con presencia de fluorosis es mayor debido a la ingesta de crema dentífrica ($p= 0.0001$) (tabla 21).

Tabla 21. Tabla de contingencia para análisis de Chi – cuadrado entre la presencia de fluorosis y la ingesta de crema de los individuos residentes en el corregimiento de Minca, Magdalena.

Presencia De Fluorosis	Ingestión de crema dental durante el cepillado		Total
	1-2 veces al día	3-4 veces al día	
Si	36 (30%)	32 (27%)	68 (57%)
No	4(4%)	47 (39 %)	51 (43%)
TOTAL	40 (34%)	79 (66%)	119 (100%)
Chi Cuadrado = 24.579		p= 0.0001	

8. DISCUSIÓN

La fluorosis dental es un defecto que ocurre en la formación del esmalte por altas concentraciones de flúor, considerada en muchos países como un problema de Salud Pública. Colombia no se escapa a esta problemática, existiendo regiones donde su frecuencia es alta, haciendo necesario la intervención de las autoridades en aras de implementar medidas que busquen eliminar o reducir los factores de riesgo.

Los resultados obtenidos en este estudio, indican que del total de los niños examinados, más de la mitad (57,14 %) de ellos presentaron signos que concuerdan con la fluorosis dental. Estos hallazgos coinciden con los resultados obtenidos por González M, 2011, donde reporto una prevalencia de fluorosis dental del 57,4 % en el municipio de Cajibío (Cauca). Así mismo otros estudios similares en la metodología empleada (Estudios observacionales descriptivos o de prevalencia analítica o de corte) han reportado mayores prevalencias de fluorosis dental a la encontrada en este estudio, tales como la reportada por (López V, 1996) en el municipio de Yondó (Antioquia) donde encontró una prevalencia global del 87,0 %, Ramírez *et al*, que ha encontrado prevalencias para la fluorosis en Frontino (Antioquia) y Medellín del 67,0% y 81,0%, respectivamente. Así mismo (Cuervo A, 2003) ha hallado una prevalencia para esta alteración en el municipio de Sogamoso (Boyacá) alrededor del 97 %.

En contraste otros estudios han reportado niveles de prevalencia menores a la encontrada en este estudio, como el hallado por (Pardo HI, 2011) en el municipio de Villa Rica (Cauca), donde la prevalencia fue del 29,5%. Así mismo Camargo Zapata PA, 2006 en el

municipio de El Agrado (Huila) halló una prevalencia de 44,3%. De igual forma Arango MC, 2000 en 5 establecimientos Educativos en el municipio de Florida (Valle del Cauca) encontró una prevalencia del 29,5 %.

A nivel regional muchos estudios han evidenciado el panorama que tiene la fluorosis dental dentro de la población, como el realizado por Arrieta-Vergara KM, 2009 donde observaron una prevalencia del 66,5 % en niños de la ciudad de Cartagena. Igualmente Chavarro IM encontró una prevalencia del 2,8% en 105 escolares del municipio de Uribí (Guajira). En el magdalena un estudio realizado por Galarza *et al*, 2009 en niños de 12 a 15 años del corregimiento de Orihueca (Magdalena) reportaron una prevalencia del 91,20 %.

Se encontró una alta prevalencia de fluorosis aunque predominaron los grados leve y moderada según el Índice de Dean, no se demostró una predilección por género, nivel de escolaridad, fuente de consumo de agua, aplicación tópica de flúor (Tablas, 14, 15, 16,19). Cabe señalar que se determinó la concentración de flúor en una muestra de agua tomada del corregimiento de Minca mediante el método SPADNS utilizado para determinar el contenido de ion fluoruro en agua potable encontrándose una concentración de 00.5ppm este dato es menor a los 1.2 ppm, que según la OMS no implica un factor de riesgo para el desarrollo de la fluorosis dental (Anexo D). Por otro lado, como este corregimiento es netamente rural y donde la población pertenece a niveles socioeconómicos bajos (estrato 1 y 2), siendo una población de muy bajos recursos, frecuentemente se están recibiendo intervenciones en salud oral de diferentes entidades, pero sin ninguna planificación ni orden y con frecuencia estas intervenciones se limitan a la aplicación tópica de flúor y entrega de cepillos y cremas dentales no aptas para niños, lo cual podría explicar los niveles de fluorosis encontrados. Lo anterior debe servir para ser un llamado de atención a los entes prestadores de atención en salud para

replantear los programas de promoción y prevención donde se utilizan los fluoruros, para reorientarlos y establecer medidas que respondan de manera adecuada a la problemática de salud de la población. Sería recomendable realizar otras investigaciones acerca de posibles fuentes de fluoruro que están incidiendo en el aumento en la prevalencia de fluorosis en esta comunidad.

En la presente investigación, se encontró una asociación entre la frecuencia de cepillado (3-4 veces al día) y la ingesta de crema dental como un factor de riesgo para el desarrollo de fluorosis dental (tabla 17-18). Según un estudio realizado De la Cruz *et al*, 2013 observaron que la ingesta de fluoruro diaria, además de estar directamente relacionada con la frecuencia del cepillado por día, también depende de la concentración del dentífrico usado. En este mismo estudio encontraron que las mayores cantidades de ingesta se producen cuando se cepillan 3 veces al día con cualquier tipo de dentífrico. Con base a esto podríamos inferir que la alta frecuencia de cepillado es un factor de riesgo para el desarrollo de fluorosis dental debido a que esto incrementa la ingesta de dentífrico. Un estudio realizado por González *et al*, 2012 en la ciudad de Cartagena también corrobora que la frecuencia del cepillado tres veces al día está asociado a la presencia de fluorosis dental con la alta prevalencia de Fluorosis en la población de estudio.

Llama la atención la gran significancia estadística que se encontró entre la ingesta de crema dental y la presencia de fluorosis dental en este estudio, demostrando queda que la ingesta de crema dental es uno de los principales factores de riesgo para la presencia de fluorosis. De hecho, un estudio realizado por Misnaza Castrillón SP, 2009, observo que además de encontrar a la Ingesta de crema dental durante el cepillado como una posible, también evidencio la Ingesta de estos productos como un hábito por fuera o diferente al

cepillado, hecho que puede tener consecuencias en los niveles de fluorosis. Así mismo, Arrieta-(Vergara K, 2011) también evidencio la Ingesta de dentífrico en momentos diferentes al Cepillado como un posible factor de riesgo.

Es importante hacer claridad que los resultados del presente estudio, aunque son productos del empleo pruebas estadísticas (test de Ji-Cuadrado y test de Fisher) para demostrar la asociación de las variables independientes con la presencia de la fluorosis dental, proceden de la implementación de cuestionarios que presentan la limitante como la subestimación de algunas exposiciones que cambian con el tiempo y el efecto de memoria de los sujetos evaluados, no obstante sí pueden aproximarnos al entendimiento de la distribución de la Fluorosis en la población de estudio, así como de posibles factores familiares responsables de la ingesta de fluoruros desde diferentes fuentes.

9. CONCLUSIONES

- En el siguiente estudio se encontró que la mayor prevalencia de fluorosis se presenta en el rango de edad de los 9 años con el 17.6%.
- La prevalencia de fluorosis dental hallada en la zona rural de Minca, Magdalena fue del 57.14 %.
- Se observa igual porcentaje de fluorosis tanto en el sexo femenino y masculino.
- La fluorosis dental según el índice comunitario de Dean fue de 1.2, por lo que se considera un problema de salud pública.
- Aplicándose el índice epidemiológico de Dean en el diagnóstico de fluorosis dental en el corregimiento de Minca (Magdalena), se estableció que los grados de fluorosis dental que predominaron fueron el grado leve y moderada.
- Se encontró una fluorosis muy leve de 11.8%, leve de 31.9%, moderada de 12,6%.
- No se encontró una predilección o predisposición entre el sexo o un grupo de edad y la presencia de fluorosis dental.
- Los análisis de Ji – cuadrado demuestran que la variable “frecuencia de cepillado” y la “ingesta de crema dental” representan factores de riesgo asociados a la fluorosis dental.

10. RECOMENDACIONES

- Se deben promover estrategias que busquen reducir o eliminar la posibilidad de emplear fuentes de fluoruro simultáneas, como el agua de consumo, la sal fluorada u otros suplementos fluorizados.
- Se considera necesario realizar campañas educativas a padres, instituciones educativas y a la comunidad en general acerca del inicio del cepillado dental, empleo de cremas dentales y supervisión del cepillado en niños.
- Implementar un sistema de vigilancia dirigido hacia la exposición a flúor y sus efectos en la salud bucal, con el fin de generar información útil, confiable y oportuna que permita ajustar las políticas existentes sobre la prevención de las caries y el control de la fluorosis dental
- Fortalecer la investigación local a través del apoyo económico y académico en aras de conocer nuestra realidad en materia de salud bucal, permitiendo establecer estrategias y las acciones prioritarias.
- Sería importante recomendar el uso de pastas dentales infantiles con bajas concentraciones de fluoruros bajo supervisión de un adulto.
- Considerando que la concentración de fluoruros en el agua de consumo del corregimiento se encuentra dentro del rango considerado como sin motivo de

preocupación por la OMS consideramos necesario que se efectuó un nuevo análisis confirmatorio.

11. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Almerich, J. (1999). Fundamentos y Concepto Actual de la Actuación Preventiva del flúor. *Odontología preventiva y comunitaria: Principios métodos y aplicaciones*. Barcelona: Editorial Masson SA, pp. 89-108.
- Alvarez, L., Hernández, S..., y Sabogal, R. (2001). *Flúor en la sal para el consumo humano de los colombianos. Salud Bucal vs Fluorosis Dental*, recuperado de http://www.encolombia.com/fluor_odonto.htm
- American Dental Association (2005). *Fluoridation facts*, pp. 10 – 12. Recuperado de <http://www.adacatalog.org>
- Aoba T, Fejerskov O. Dental fluorosis: Chemistry and Biology. *Crit Rev Oral Biol Med* 2010; 13(2):155-170.
- Arango MC, Franco LE, Lozada AM, García LM, Prevalencia de fluorosis dental de 5-7 y 11-13 años de la zona urbana del municipio de Florida del Departamento del Valle del Cauca. *Rev Estomatol*. 2003; 11(02): 50-9.
- Arrieta,K., González, F., Luna, L. (2011). Exploración de riesgo para fluorosis dental en niños de las clínicas odontológicas de la universidad de Cartagena. *Revista de salud pública*, vol. 13, no 4.

Arrieta-Vergara KM, González-Martínez F, Luna- Ricardo L. Exploración del riesgo para fluorosis dental en niños de las clínicas odontológicas universidad de Cartagena. Rev Salud Pública (Bogotá). 2011; 13(4): 672-83.

Belmont, C., Lopez, P., (1998). *Amelogenesis imperfecta de tipo hipomaduración hipoplásica con taurodontismo. División de estudio de postgrados de la Universidad Autónoma de México*, Vol 8. Pp. 18-21

Beltran, M. (2012) *Investigar las consecuencias del efecto acumulativo del flúor una necesidad imperante de la profesión odontológica*. Colombian Journal of dental research, Vol 3 no.7.

Bordoni, N. et al. (1999). Efecto del cepillado con Fosfato de Flúor acidulado pH 5,6. *Boletín de la Asociación Argentina de Odontológica para Niños*, Vol. 27 # 4.

Bordoni, N., y Squassi, A. (1992). *Odontología Preventiva*. México: Organización Panamericana de la Salud, pp. 26-28.

Bordoni, N., Escobar, A., y Castillo, R. (2010). *Odontología Pediátrica la Salud Bucal del Niño y del Adolescente en el Mundo Actúa*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, pp. 302 – 315.

Briseño, J. (2001). Historia de la fluoración. *Revista ADM*, Vol LVII, pp. 192-194.

Brunelle, J., y Carlos, J. (1990). *Recent trends in dental caries in U.S. children and the effect of water fluoridation*. J Dent Res pp. 69, 723-727.

Busch R., (1952) *Química general e inorgánica*. Buenos Aires: Editorial Alsina, p. 25.

Camargo, P., López ,E. Jiménez , G. Moncada, O. *Municipios afectados por fluorosis dental soluciones implantación y seguimiento de las mismas*. Agrado Huila 2006. Bogotá: Universidad Antonio Nariño; 2006.

Cárdenas, D. (2003) *Odontología pediátrica tercera edición*, Colombia: Corporación para las investigaciones biológicas, pp. 176 – 178.

CDC (1995). *Engineering and administrative recommendations for water fluoridation*.
MMWR 44, pp. 1-40.

Chavarro IM, Zúñiga SP, Onofre VD. *Estudio de morbilidad oral en niños escolares de una población indígena Wayuu*. En: Memorias del XX Encuentro Nacional de Investigación Odontológica- IV Reunión de la International Association for Dental Research- Sección Colombia. Montería: Asociación Colombiana de Facultades de Odontología; 2009.

Clarck (1994). *Trends in prevalence of dental fluorosis in North America*. Community Dent Oral Epidemiol, pp. 148-45.

Clarkson J. (1989). *Review of Terminology, Classifications, and Indices of Developmental Defects of Enamel*: Adv Dent Res, pp. 104-109.

Cochran W, Cox G, 1976. Elementos de muestreo. Editorial el Manual Moderno S.A.

Cotes, F., Guevara, E. y Van-Strahlen J. (2007). Factores de riesgo asociados a la presencia de fluorosis dental en niños de 7 a 11 años de edad en los pacientes de la Clínica Odontológica Universidad del Magdalena, p.17.

Cuenca, E y Cols, (1999). *Uso racional del flúor: Odontología Preventiva y Comunitaria: Principios, Métodos y Aplicaciones*. Barcelona: Ed Masson SA, pp. 109-121.

Cuervo AM, Del Castillo GP, Gómez AM, Guerra LS, Herazo B, Olarte SE, López NH. *Prevalencia de fluorosis dental en escolares del servicio odontológico del Instituto de Seguro Social de Sogamoso, Boyacá. Univ Odontol.* 2004; 24(54-55): 78-83.

De la Cruz D, Tapia S, Cervante, A. *Ingesta de fluoruro a partir del uso de dentífricos en preescolares*. Revista ADM/ENERO-FEBRERO 2013/ VOL. LXX NO. 1. P.P. 12-16

Dean, H. (1934). *Classification of mottled enamel diagnosis*. *J Am Dent Assoc*; pp. 1421–1426.

Diario Oficial No. 42.748, del 20 de marzo de 1996 Decreto número 547 de 1996 , capítulo 1 artículo 2.

Díaz, M. (2006). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias*. Oviedo: ediciones de la universidad Oviedo.

Driscoll, W., Heifetz, S., y Korts, D. (1978). *Effect of chewable fluoride tablets on dental caries in schoolchildren: results after six years of use*. *J American Dental Association*, pp. 820-824.

Driscoll, W., Nowjack-Raymer, R., Selwitz, R., Li, S., y Heifetz, S. (1992). *A comparison of the caries-preventive effects of fluoride mouthrinsing, fluoride tablets, and both*

procedures combined: final results after eight years. J Public Health Dental, pp. 111-116.

Duque, C., López, O., Naranjo, A., y Sánchez, H. (2005). Las cremas dentales como factor de riesgo para fluorosis dental Colombia. *Revista Digital de Salud Universidad Autónoma de Manizales*, Núm. 1.

Ekstrand, J., Fomon, S., Ziegler E., y Nelson, S. (1994). *Fluoride pharmacokinetics in infancy.* Department of Dental Toxicology, Karolinska Institute, Huddinge, Sweden.
Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8165049>

Fawell, J., Bailey, K., Chilton, J., Dahi, E., Fewtrell, L., y Magara, Y. (2010). Fluoride in Drinking - water. Recuperado de http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/fluoride_drinking_water_full.pdf.

FDI (1992). *Commission on Oral Health, Research and Epidemiology. A review of developmental defects of enamel index.* Dent J, pp. 411-426.

FDI. (1982). *Commission on Oral Health, Research and Epidemiology. An epidemiological index of developmental defects of dental enamel.* Int Dent J, pp. 159-167.

FDI. (1992). *Commission on Oral Health, Research and Epidemiology. A review of developmental defects of enamel index.* Int Dent J., pp. 411-426.

Fortich, N. (2010). *Prevalencia y factores de riesgo asociados a fluorosis dental en niños que acuden a la clínica de odontopediatría de corporación universitaria Rafael Nuñez*, p. 29

Galarza S, Meza A, Suarez A. (2009). Fluorosis dental y factores de riesgos relacionados en escolares de 8-12 años de edad de la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis sede 2 del corregimiento de orihueca-zona bananera (Colombia). Tesis de pregrado (odontología), Universidad del Magdalena.

Galarza, S., Mesa, A., y Suarez, A. (2009) Fluorosis dental y factores de riesgo relacionados en escolares de 8 a 12 años de edad de la institución educativa Rodrigo Vives de Andreis sede II del corregimiento de orihueca- zona bananera 2009-II.

Gish, C., y Muhler, J. (1971). *Effectiveness of a stannous fluoride dentifrice on dental caries*. PubMed.

Gómez, S. (2001). Aplicación tópica de los fluoruros. En *Fluorterapia en odontología para el niño y el adulto*. Chile: Arancibia Hnos y cía. Ltda., p. 131.

González F, Arrieta K, Fortich N. Factores familiares asociados con la prevalencia de Fluorosis dental en niños escolares en Cartagena-Colombia. REV CLÍN MED FAM 2012; 5 (3): 182-190.

González Varona MA, Pazos Vivas GA. Prevalencia de fluorosis en niños de 10 a 14 años en el municipio de Cajibío de marzo a mayo de 2011 [tesis de grado]. Popayán: Universidad EAN; 2011.

Griffin, S., Gooch, B., Lockwood, S., y Tomar, S. (2001). *Us department of health and human services. The Halo Effect: Quantifying the diffused benefit from water fluoridation in the United States*. Community Dent Oral Epidemiol, pp.120–129.

Hancock, R., Dumitriu, M., Schwartz, M., Limeback, H., y Grynbas, M. (2005) *¿How does fluoride affect dentin microhardness and mineralization?*. J Dent Res, pp. 951-957.
Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16183797>

Heredia C. (1999). *Odontología preventiva en el niño y en el adolescente*. Lima: Editorial Universidad Cayetano Heredia, p.46.

Hidalgo I, Duque J, Mayor F, y Domingo, Z. (2007). *Fluorosis dental: no solo un problema estético*. Revista Cubana Estomatol, v.44 n.4 .

Kirsch, P. (2004). *Modern Fluoroorganic Chemistry, Synthesis, Reactivity, Applications*.

Li, Y. (1993). *Fluoride: Safety Issues*. Journal (Indiana Dental Association), 72(3), 22.
PubMed.gov. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8271098>.

Limeback, H., Ismail, A., Banting, D., DenBesten, P., Featherstone, J., y Riordan, P. (1998). *Canadian Consensus Conference on the appropriate use of fluoride supplements for the prevention of dental caries in children*. J Canadian Dental Association, pp. 636-639.

López Camacho V, Molina Saldarriaga H. Prevalencia de fluorosis y caries dental en la zona urbana del Municipio de Yondó. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 1997; 8(2): 34-43.

Marino, R.; Villa, A. y Guerrero, S. (1999). *Programa de fluoración de la leche en Codegua, Chile: evaluación al tercer año. Revista Panamericana Salud Publica. vol.6, n.2, pp. 117-121.*

Marinho, V., Higgins, J. *Topical fluoride (Toothpastes, mouthrinses, gels or varnishes) For preventive dental caries in children and adolescents(2009).* Cochrane database of systematic 4, pp.4-8.

Mc Kay, F y Black, G. *Mottled teeth: an endemic development imperfection in the enamel of the teeth here to fore unknown in the literature of dentistry.* Den Cosmo 58, pp.129-156.

Ministerio de la Protección Social (2005). *Programa de Apoyo a la Reforma de Salud/PA,* p. 403.

Ministerio de Salud de la República de Colombia (1999). *Tercer estudio nacional de salud bucal y el segundo estudio nacional de factores de riesgo para enfermedades crónicas, Módulo VII 8011,* p. 65.

Miñana, V.,(2010).Promocion de la salud bucodental. Prevencion en la infancia y a la adolescencia AEPap/ PAPPS, pp 1-30 disponible en <http://www.aepap.org/previnfad/Dental.htm>

Misnaza Castrillón SP. Relación de factores de riesgo con la severidad de la fluorosis dental confirmada por clínica, en la población de 5 a 19 años atendida en la IPS indígena y en la ESE del municipio Cuaspud Carlosama, Nariño, Colombia 2009. Inf Quinc Epidemiol Nac. 2009; 14(19):289-304

- Misnaza S. Protocolo de Vigilancia y control centinela de la exposición de flúor, instituto Nacional de Salud, Colombia, 2011; pp 4-5.
- Molina, N. (2007). Incremento de la prevalencia y severidad de fluorosis dental en escolares de la delegación Xochimilco en México DF. *Acta Pediatr Mex*, pp. 149-153.
Recuperado de [http://nietoeditores.com.mx/download/actapediatrica/ julio-agosto%202007/Acta%20Pediatr%20Mex%202007-28\(4\)-149-153.pdf](http://nietoeditores.com.mx/download/actapediatrica/julio-agosto%202007/Acta%20Pediatr%20Mex%202007-28(4)-149-153.pdf)
- Monsalve, I. (2004). *Boletín informativo de osteogenesis imperfecta. Dentinogénesis imperfecta*. vol 5, pp 3-5
- Narbutaite J y Cols (2007). *Dental fluorosis and dental caries among 12-year old children from high and low fluoride areas in Lithuania*. Recuperado de <http://ovidsp.tx.ovid.com/spb/ovidweb.cgi>.
- National Academy of Sciences. (1993). *“Health Effects of Ingested Fluoride”*. pp. 171
- NobelPrize.org (2013). *The Nobel Prize in Chemistry 1906*. Recuperado de http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1906/index.html
- Organización Mundial de la Salud (1994). *Los fluoruros y la salud bucodental; Informe Técnico*, pp. 1-3.
- Organización Mundial de la Salud (1997). *Encuestas de salud bucodental. Métodos básicos*, 4ta Edición. Ginebra.
- Organización Mundial de la Salud. *El uso correcto de fluoruros en salud pública*. Bruselas, Bélgica: OMS; 1986, p. 16–20.

Organización Panamericana de la Salud (2005). *Salud ambiental y riesgo volcánico*, p. 55.

Pardo HI, Pardo HAC. Prevalencia y severidad de fluorosis dental en escolares de Villa Rica Cauca en Colombia. *USC Odontol: Rev Odontol Univ Santiago de Cali*. 2011; 1(1): 22-6.

Ramírez B., Franco A., y Ochoa E. (2009). Fluorosis dental en niños de 6-13 años dinstituciones educativas públicas de Medellín (Antioquia). *Revista Salud Pública.*, 11 (4), pp. 631-640.

Ramírez BS, Franco AM, Sierra JL, López RV, Alzate T, Sarrazola AM, et al. Fluorosis dental en escolares y exploración de factores de riesgo: municipio de frontino, 2003. *Rev Fac Odont Univ Antioq.* 2006; 17(2): 26-33.

Ramírez-Puerta BS, Franco-Cortés AM, Ochoa- Acosta EM. Fluorosis dental en escolares de 6 a 13 años de instituciones educativas públicas de Medellín, Colombia, 2006. *Rev Salud Pública (Bogotá)*. 2009; 11(4): 631-40.

Rivas, J., y Huertas, L., (2005). Fluorosis dental: Metabolismo, distribución y absorción. *Revista ADM* , Vol. (LXII). No6, pp. 225-229.

Robinson, Connella ,Kirkhama,rookes, Shore y Smith (2000). *The Effect of Fluoride on the Developing Tooth.Caries Research*, pp. 276-284.

Samper, J.D. (2006). LOS MODELOS PEDAGOGICOS: *hacia una pedagogía dialogante*. *BOGOTA: Cooperativa Editorial Magisterio*. <http://www.uv.es/invsalud/invsalud/disenyo-tipo-estudio.htm>

Secretaría de Salud Departamental del Huila (2008). *Guía de fluorosis dental*. Neiva: Autor,
p.8

Silverthorn, D., (2007). *Fisiología humana un enfoque integrado*. Argentina: Editorial Médica
Panamericana, pp. 462-464.

Sosa, M. (2003). *Evolución de la fluoruración como medida para prevenir la caries dental*.
Revista Cubana Salud Pública, pp- 268-274. Recuperado de
<http://scielo.sld.cu/scielo.php>.

Spencer, A. (1998). *New, or biased, evidence on water fluoridation?* Australia Public Health,
pp. 149-14.

Tinanoff, (1985).

Whitford, A. (1989). The Metabolism and Toxicity of Fluoride. *Monographs in Oral Science*,
Vol (13).

-VCH, Weinheim, pp. 19 – 21.

Williams, R., y Elliot, J. (1989). *Bioquímica dental Básica y Aplicada*. Cap. 15 y 16, México:
Ed Manual Moderno, pp. 322-326, 350.

Zamora J y cols. (2007). *Fluorosis dental: no solo un problema estético, facultad de ciencias
médicas de Matanzas*. Pueblo Nuevo, Matanza.

12. ANEXOS

FORMULA PARA DETERMINAR EL TAMAÑO DE MUESTRA REPRESENTATIVA EN ESTUDIOS DESCRIPTIVOS

$$n_o = \frac{Z^2 PQ}{E^2}$$

Donde:

n_o : tamaño de la muestra que debemos tomar

p : prevalencia esperada (50 %)

q : (1 - p)

porcentaje esperado de habitantes sanos

z : nivel de confianza

E : grado de precisión

Esta fórmula está calculada para poblaciones infinitas. Para poblaciones pequeñas

se debe aplicar una fórmula de corrección.

$$n = \frac{n_o}{1 + \frac{n_o}{N}}$$

Donde:

n: tamaño de la muestra corregida

no: tamaño de la muestra obtenida con la fórmula anterior

N: tamaño de la población

Consentimiento Informado

Yo _____ identificado con cc_ps_cl_ numero_____ expedida en_____ certifico que los doctores Claudia Martinez , Cristian Araujo y Alejandro Pastrana del área de odontología de la universidad del magdalena; pueden realizar una valoración integral a mi hijo (a) y/o representado (a), para un diagnostico de fluorosis dental o diagnostico diferencial de esta patología oral en la población de MINCA con fines investigativos realizados por los doctores mencionados.

Certifico que entiendo los términos mencionados por los intervinientes y que no presenta ningún tipo de riesgo para mi acudido puesto que no se realizara ningún tipo de tratamiento invasivo como en otras áreas de la odontología. Por ende no existen riesgos generales medicamentosos, anestésicos o quirúrgicos; no existirán aun riesgos específicos como cicatrices, deformidades, queilitis, perforaciones, desgarros a los tejidos, perdida de funcionalidad parcial, hematomas o paresia o parestesia.

Comprendo y acepto los términos de este consentimiento informado, y reconozco que esta intervención de valoración es necesaria para mi acudido pues en tiempos anteriores desconocía o no había tomado interés por la patología dental que presenta FLUOROSIS DENTAL. Doy mi consentimiento como acudiente del menor de edad y certifico por medio de una huella decadactilar, puesto que el menor no puede firmar, o este consentimiento seria viciado o con falta de legitimidad.

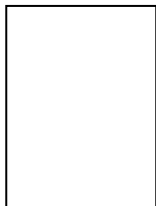
NOMBRE DEL PACIENTE _____

IDENTIFICACION DEL PACIENTE _____

REPRESENTANTE LEGAL _____

IDENTIFICACION DEL REPRESENTANTE _____ DE _____

HUELLA DECADACTILAR DE INDICE DERECHO.



ANEXO B. CONSENTIMIENTO INFORMADO

ANEXO C. FORMATO DE ENCUESTA DEL MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL.

ANEXO D: CERTIFICADO DONDE SE MUESTRA EL RESULTADO DEL ANALISIS
DEL AGUA DEL RIO DE MINCA MEDIANTE EL METODO SPANDS.

SISTEMA DE VIGILANCIA EN SALUD PÚBLICA
Subsistema de Información
Ficha de Notificación



Exposición a flúor código INS: 228

RELACION CON DATOS BASICOS REG-R02.003.0000-048 V-00 AÑO 2012

A. Nombres y apellidos del paciente	B. Tipo de ID*	C. N°. de identificación										
	<input type="checkbox"/> 1-REGISTRO CIVIL <input type="checkbox"/> 2-TARJETA DE IDENTIDAD <input type="checkbox"/> 3-CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN <input type="checkbox"/> 4-CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN <input type="checkbox"/> 5-PASAPORTE <input type="checkbox"/> 6-IMPRESIÓN <input type="checkbox"/> 7-OTRO	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 12.5%;"></td><td style="width: 12.5%;"></td><td style="width: 12.5%;"></td><td style="width: 12.5%;"></td><td style="width: 12.5%;"></td><td style="width: 12.5%;"></td><td style="width: 12.5%;"></td><td style="width: 12.5%;"></td><td style="width: 12.5%;"></td><td style="width: 12.5%;"></td> </tr> </table>										

5. IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE

5.1 Estrato socioeconómico <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6	5.2 Escolaridad <input type="radio"/> 1. Primaria <input type="radio"/> 2. Secundaria <input type="radio"/> 3. Superior <input type="radio"/> 4. Ninguna <input type="radio"/> 5. Preescolar
---	---

6. INFORMACIÓN CLÍNICA

6.1 Índice de Dean: marcar el número correspondiente a la condición clínica de la lesión. <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">16</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">15</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">13</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">12</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">11</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">21</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">22</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">23</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">25</td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">26</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">46</td><td colspan="6"></td><td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">34</td><td colspan="2"></td> </tr> </table>	16	15	13	12	11	21	22	23	25	26	46							34			6.2 Clasificación clínica de las lesiones (Índice de DEAM) y clasificación del paciente. Convenciones 0 Normal 1 Dubio 2 Muy leve 3 Leve 4 Moderada 5 Severa 9 No aplica
16	15	13	12	11	21	22	23	25	26												
46							34														
6.3 Presencia de caries <input type="radio"/> 1. Sí <input type="radio"/> 2. No	6.4 Tipo de caries <input type="radio"/> 1. No caritacional <input type="radio"/> 2. Caritacional																				

7. FACTORES DE RIESGO Y FACTORES PROTECTORES

7.1 Durante el segundo y tercer trimestre de embarazo de la madre, el sitio de residencia fue: (Solo para pacientes de 6 años y gestantes) <input type="radio"/> 1. Zona urbana <input type="radio"/> 2. Zona rural		
7.2 Los primeros 9 años de vida, el sitio de residencia del paciente fue: <input type="radio"/> 1. Zona urbana <input type="radio"/> 2. Zona rural <input type="radio"/> 4. Otro país		
7.3 Fuente de consumo de agua (Solo para pacientes de 6 años y gestantes) <input type="radio"/> 1. Acueducto <input type="radio"/> 2. Pozo Subterráneo/Añoje <input type="radio"/> 3. Quebrada <input type="radio"/> 4. Agua embotellada <input type="radio"/> 5. Otro		
7.4 Fuente de consumo de sal (Solo para pacientes de 6 años y gestantes) <input type="radio"/> 1. Sal comercial <input type="radio"/> 2. Sal para ganado <input type="radio"/> 3. Otro	7.5 Tipo de sal (Solo para pacientes de 6 años y gestantes) <input type="radio"/> 1. Sal comercial nacional <input type="radio"/> 2. Sal comercial extranjera	
7.6 Cuando el paciente fue menor de 6 años, el responsable del cepillado fue, o es: <input type="radio"/> 1. La madre o el cuidador <input type="radio"/> 2. El niño		
7.7 Frecuencia de cepillado con crema dental <input type="radio"/> 1. Una vez al día <input type="radio"/> 4. Cuatro veces al día <input type="radio"/> 2. Dos veces al día <input type="radio"/> 5. Ninguna <input type="radio"/> 3. Tres veces al día	7.8 La cantidad de crema dental según el tamaño de la cabeza del cepillo dental es de: <input type="radio"/> 1/3 <input type="radio"/> 2/3 <input type="radio"/> 3/3	
7.9 Ingesta de crema dental durante el cepillado <input type="radio"/> 1. Sí <input type="radio"/> 2. No	7.10 Ingesta de enjuague bucal <input type="radio"/> 1. Sí <input type="radio"/> 2. No	7.11 Aplicaciones tópicas de flúor en el último año <input type="radio"/> 1. Sí <input type="radio"/> 2. No
7.12 El paciente tuvo lactancia materna exclusiva hasta los 6 meses de edad (solo para pacientes que acuden a consulta con su madre) <input type="radio"/> 1. Sí <input type="radio"/> 2. No <input type="radio"/> 3. Desconocido		

correo: elivga@ins.gov.co elivga@gmail.com



Certificado ICONTEC 1806-1 ISO 9001:2008 - Red de Laboratorios ICONTEC
Certificado INVIMA 0402-855-03 Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos de Alimentos y Bebidas
Resolución 431 de Marzo 5 de 2012, Ministerio de la Protección Social autorización para Control de Calidad de Agua Potable
Renovación de la Acreditación por el IDEAM bajo NTC-ISO/IEC 17025:2005: Resolución 1432 de Junio 14 de 2011
Extensión de Acreditación IDEAM bajo NTC-ISO/IEC 17025:2005: Recurso de Reposición según Resolución 1733 de Julio 18 de 2011
Extensión de Acreditación IDEAM bajo NTC-ISO/IEC 17025:2005 Resolución 0923 de Mayo 23 de 2012
Registro de Laboratorios para Control de Calidad de Insumos y Productos Agroquímicos Según Resolución del ICA 004/91 y 003489
Acreditación de la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) bajo NTC-ISO/IEC 17025:2005: Resolución 64860 de Diciembre 15 de 2009
Calificación RUC del Consejo Colombiano de Seguridad - Sistema Unificado de Registro de Evaluación de Programas de Salud Ocupacional y Medio Ambiente
Via 40 # 76-206 • BARRANQUILLA - COLOMBIA • Tel: 3534445- 3690909 - 3606748 • TELEFAX: 3600353
www.lmb.com.co



INFORME DE RESULTADOS

No. DE INFORME: 9533
EMPRESA: CLAUDIA MARTINEZ
NOMBRE DEL SOLICITANTE: CLAUDIA MARTINEZ
DIRECCIÓN: CRA 34 N° 87-9 BLOQUE 3 APTO 101 EDIFICIO MIRADOR COLINAS - BARRANQUILLA

NÚMERO TOTAL DE MUESTRAS: 1
MUESTRA 1: AGUA DEL RIO DE MINCA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA
NATURALEZA: AGUA CRUDA

IDENTIFICACIÓN POR: CLIENTE **TOMADA(S) POR:** CLIENTE
FECHA Y HORA TOMA: 4 DE SEPTIEMBRE DEL 2013-09:00 **FECHA DE RECIBO:** 2013-09-04 **FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:** 2013-09-11
FECHA DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS: ENTRE 4 DE SEPTIEMBRE DEL 2013 / 11 DE SEPTIEMBRE DEL 2013

ANÁLISIS REALIZADO	MUESTRA No. 1	LÍMITE DE DETECCIÓN	METODOLOGÍA UTILIZADA
FISICOQUÍMICOS			
FLUORUROS - ppm	<0,05	0,05	METODO SPADNS - STANDARD METHODS FOR EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER - AWWA, APHA, WEF - 4500F-D (ED 22 2012)

AMIRA H. DE ANAYA
GERENTE



ADRIANA CIRO
DIRECTORA TÉCNICA

- FIN DEL INFORME -

ESTOS RESULTADOS SON VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LAS MUESTRAS ANALIZADAS EN LOS PARÁMETROS ANALIZADOS. ESTOS RESULTADOS NO PUEDEN SER REPRODUCIDOS PARCIALMENTE SIN LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL LABORATORIO. EL PLAZO LÍMITE PARA ACEPTAR OBSERVACIONES CON RESPECTO A LOS RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS ES DE 8 DÍAS SIGUIENTES A LA ENTREGA DE ESTE INFORME. TIEMPO DE CUSTODIA DE LAS MUESTRAS. SI NO SE RECIBEN OBSERVACIONES SE DA POR ACEPTADA LA CONFORMIDAD DEL INFORME Y SE PROCEDERÁ A LA DEVOLUCIÓN DE LAS MUESTRAS AL CLIENTE PARA QUE ÉSTE SE ENCARGUE DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LAS MISMAS. LA CONFIDENCIALIDAD DE LOS INFORMES TRANSMITIDOS POR VÍA FAX QUEDA SUJETA A LA RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE.