

**EXPOSICIÓN INADVERTIDA AL ION FLÚOR Y SU IMPACTO SOBRE LA
FLUOROSIS COMO PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA. MONTERÍA, 2019.**

VICTORIA EUGENIA MESA RUÍZ

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
DIVISIÓN DE POSTGRADOS Y EDUCACIÓN CONTINUADA
MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA
MONTERÍA
2020**

**EXPOSICIÓN INADVERTIDA AL ION FLÚOR Y SU IMPACTO SOBRE LA
FLUOROSIS COMO PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA. MONTERÍA, 2019.**

VICTORIA EUGENIA MESA RUÍZ

**Trabajo de grado como requisito para optar el título de Magister en Salud
Pública**

Director temático:

RAMIRO ALONSO VERGARA TÁMARA

Odontólogo, Magister en Salud Pública

Directora metodológica:

CONCEPCIÓN ELENA AMADOR AHUMADA

Enfermera, Epidemióloga, Magister en Enfermería

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

DIVISIÓN DE POSTGRADOS Y EDUCACIÓN CONTINUADA

MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA

MONTERÍA

2020

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Montería, agosto de 2020

DEDICATORIA

A mi familia, a mis hijos Daniel Alberto y Juan Camilo y mi nieta Amalia, por su apoyo incondicional.

A cada una de las personas que directa o indirecta contribuyeron en este logro profesional.

AGRADECIMIENTOS

A mis docentes y maestros, por compartir sus conocimientos y dedicar su tiempo para guiarme y orientarme, fortaleciendo mi crecimiento personal y profesional.

Al Dr. Mario Serrato Huertas, por creer en mí y animarme a realizar mis estudios de Maestría en Salud Pública.

A mis compañeros de trabajo, por apoyarme dándome ánimo para el logro de esta meta.

A la IPS odontológica y a los pacientes que dieron su consentimiento para poder realizar la investigación.

A los estudiantes del programa de Odontología y de la Universidad de Córdoba que participaron como auxiliares investigativos en el proceso de recolección de la información.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN.....	11
ABSTRACT.....	13
INTRODUCCIÓN.....	14
1. OBJETIVOS.....	18
1.1 GENERAL	18
1.2 ESPECÍFICOS.....	18
2. MARCO DE REFERENCIA	20
2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	20
2.2 MARCO TEÓRICO	23
2.2.1 Fluorosis dental.	23
2.2.2 Factores de riesgo asociados a la fluorosis dental.	25
2.2.3 Clasificación de la Fluorosis dental.	30
2.2.4 Historia natural de la enfermedad y la fluorosis dental.	31
2.3 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	34
2.4 MARCO CONCEPTUAL	37
2.5 MARCO LEGAL.	38
3. METODOLOGÍA	42
3.1 TIPO DE ESTUDIO.....	42
3.2 UNIDAD DE ANÁLISIS	42
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	42
3.3.1 Criterios de inclusión.	42
3.3.2 Criterios de exclusión.	43
3.4 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.	43
3.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	46

3.6 CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	47
3.6.1 Principios éticos.	47
3.6.2 Tipo de riesgo.	48
3.6.3 Consentimiento informado.	48
4. RESULTADOS.....	49
4.1 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LA MUESTRA.....	49
4.2 FACTORES DE RIESGO A LA EXPOSICIÓN INADVERTIDA DEL ION FLÚOR.....	53
4.2.1 Ingesta promedio del ion de flúor en la muestra estudiada.	53
4.3 PREVALENCIA DE FLUOROSIS SEGÚN CLASIFICACIÓN DEAN	68
4.3.1 Prevalencia de fluorosis según edad y sexo.	69
4.3.2 Prevalencia de fluorosis según procedencia y lugar de residencia	71
4.4 RELACIÓN ENTRE LA EXPOSICIÓN INADVERTIDA DEL ION FLÚOR Y LA PRESENCIA DE FLUOROSIS DENTAL.....	76
4.5. ÍNDICE COMUNITARIO DE FLUOROSIS DENTAL Y RIESGO PARA LA SALUD PÚBLICA.	78
5. DISCUSIÓN.....	83
6. CONCLUSIONES.....	87
7. RECOMENDACIONES	89
8. REFERENCIAS.....	91
ANEXOS	110

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Distribución de los participantes según edad y sexo	49
Tabla 2. Distribución según procedencia y lugar de residencia.....	51
Tabla 3. Factores de riesgo a la exposición inadvertida del ion flúor según edad y sexo (n= 253)	60
Tabla 4. Validación de hipótesis en el sexo masculino	65
Tabla 5. Validación de hipótesis en el sexo femenino.....	66
Tabla 6. Distribución de la fluorosis según edad y sexo en la muestra estudiada (n=235).....	69
Tabla 7. Distribución de la fluorosis según procedencia (n=235)	72
Tabla 8. Distribución de la fluorosis según índice Dean y procedencia.....	73
Tabla 9. Distribución de la Frecuencia de fluorosis según los primeros años de vida (n=235).	75
Tabla 10. Relación entre, la exposición inadvertida del ion flúor y la presencia de fluorosis dental.	76
Tabla 11. Presencia de fluorosis y su relación con la exposición inadvertida de ion flúor (n=235).	77
Tabla 12. Índice comunitario de fluorosis dental según edad (n=235).....	79
Tabla 13. Índice de Fluorosis Comunitario por lugar de residencia.....	81

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Ingesta promedio del ion de flúor en los diferentes consumos por mg/mes según sexo.....	54
Gráfica 2. Promedio del consumo de ion de flúor en los compuestos fluorados por grupos de edad en el sexo masculino.....	56
Gráfica 3. Promedio del consumo de ion de flúor por grupos de edad: sexo femenino.....	57
Grafica 4. Clasificación Dean en la muestra estudiada (n=235).....	68
Gráfica 5. Casos de fluorosis según subregión natural del Departamento de Córdoba.....	74

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación y la conexión de diferentes cinturones.....	26
Figura 2. Clasificación índice de Dean.....	30
Figura 3. Modelo tradicional de la historia natural de la enfermedad y sus niveles de prevención propuestos por Level y Clark.	31

RESUMEN

El ion de flúor, halógeno, electronegativo, suministrado como medida de salud pública en la prevención de la caries por OMS desde el siglo XX, la Organización Mundial de la Salud, estableció su ingesta por vía oral como medida de salud pública para la prevención de la caries dental; se excreta por la orina. El efecto depende de: dosis, tiempo de exposición, grado de desnutrición, estado general de salud. Objetivo. Determinar las prácticas de consumo que predisponen a la exposición inadvertida al flúor y su impacto en la salud pública, en Montería – Córdoba. Metodología estudio descriptivo transversal; la fluorosis se midió utilizando el Índice de Dean y el ICF; los datos se correlacionaron con las variables edad, procedencia, promedio de consumo inadvertido del ion flúor, alimentos, bebidas, elemento de higiene bucal, en 235 participantes. Resultados. El ICF se estableció por regiones: ICF grave en región central del país, ICF medio en Sinú Medio, San Jorge, Sabana y Alto Sinú, por grupo de edad de 10 a 19 años ICF medio, de 10 a 14, 20 a 24 y ,25 a 29, ICF leve, el total general ICF leve. Conclusiones. La ingesta promedio de ion de flúor por el consumo del enjuague bucal, estableció posibles relaciones con el sexo masculino entre los 35 a 39 y de 15 a 19 años con ingesta de 33,75mg/mes, y 3,68mg/mes, respectivamente, en el sexo femenino, el factor de riesgo estuvo el grupo de 20 a 24 y de 15 a 19 años con un consumo 2,25mg/mes y 1,50mg/mes. Las diferencias permiten apreciar una aparente influencia del factor biológico “sexo”. Recomendaciones. Capacitar a la comunidad en los componentes de los productos que contienen ion de flúor

Palabras clave: salud bucal, anomalías dentarias, enfermedades dentales, flúor, salud pública (Consultadas en el DeCS).

Se incluyeron las palabras clave consultadas en Descriptores Ciencias de la Salud
- DeCS

ABSTRACT

The fluorine ion, halogen, electronegative, supplied as a public health measure in the prevention of caries by WHO in the 20th century, its intake is through the respiratory and oral routes, its expression in the urine. The effect depends on: dose, exposure time, degree of malnutrition, general state of health. Objective. To determine the consumption practices that predispose to inadvertent exposure to fluoride and its impact on public health, in Montería - Córdoba. Descriptive cross-sectional study methodology; fluorosis was measured using the Dean's Index and ICF; the data were correlated with the variables age, origin, average inadvertent consumption of the fluoride ion, food, beverages, oral hygiene item, in 235 participants. Results. The ICF was established by regions: severe ICF in the central region of the country, medium ICF in Sinú Medio, San Jorge, Sabana and Alto Sinú, by age group from 10 to 19 years old ICF average, from 10 to 14, 20 to 24 and , 25 to 29, mild ICF, the general total mild ICF. Conclusions. The average intake of fluoride ion for the consumption of mouthwash, established possible relationships with the male sex between 35 to 39 and 15 to 19 years with intake of 33.75mg / month, and 3.68mg / month, respectively, In the female sex, the risk factor was the group of 20 to 24 and 15 to 19 years with a consumption of 2.25mg / month and 1.50mg / month. The differences allow us to appreciate an apparent influence of the biological factor "sex". Recommendations. Train the community in the components of the products that contain fluorine ion

Key words: Oral Health, Tooth abnormalities, Tooth diseases, Fluorine, Public Health. (MeSH)

Se incluyeron las palabras clave consultadas en el *Medical Subject Headings* (MeSH)

INTRODUCCIÓN

El flúor, se encuentra en el grupo de la tabla periódica de los halógenos, es el más electronegativo de estos elementos químicos, no se encuentra en forma pura en la naturaleza, éste combinado con otros elementos forma fluoruros. Se encuentra en diferentes concentraciones en el agua, los suelos, las sales marinas, el aire, los alimentos procesados, los no procesados, y los desechos industriales. (1, 2).

En el mundo a mediados del siglo XX, la Organización Mundial de la Salud (OMS), estableció como medida de salud pública, la incorporación de ion de flúor en fuentes de agua para el consumo humano, posterior a ello incorporó el ion en otros alimentos como la sal, siendo este un producto de consumo masivo en la comunidad, y que podría tener mayores resultados en la disminución de la prevalencia de la caries dental (3).

La ingesta del flúor en el organismo se da por vía oral, involucrando la mucosa gástrica, el intestino delgado, hasta alcanzar la vía sanguínea; la segunda vía de ingreso es la respiración, el flúor se excreta por la orina, el 50% restante es utilizado por el organismo en la calcificación de los tejidos (órganos dentales y tejido óseo). El efecto del flúor en el organismo depende de sus dosis, del tiempo de exposición, grado de desnutrición, estado general de salud; desde estas condiciones, el efecto puede ser benéfico o perjudicial a la salud humana (4-6).

Los beneficios del flúor en el organismo humano se caracterizan por la prevención de la caries dental, el tratamiento de la osteoporosis, y en algunos compuestos de fluorina en la química medicinal, a través de diferentes moléculas y enlaces que

activan o inhiben algunas otras sustancias para el tratamiento de infecciones, tratamientos de cáncer, entre otras (7,8).

Los efectos perjudiciales para la salud se presentan por las exposiciones al flúor en dosis de 10 a 25 mg de flúor por día en periodos de 10 a 20 años, o en dosis de 20 a 80mg día en el mismo periodo de tiempo para generar una fluorosis esquelética incapacitante. Actualmente, la primera manifestación del exceso de flúor, adquirida durante la niñez, en el periodo de formación de los órganos dentales que se observa clínicamente es la fluorosis dental (9,10).

La fluorosis dental es un problema de salud pública que afecta a varios países de América Latina y el Caribe. En Colombia, la cuarta Encuesta Nacional en Salud Bucal (ENSAB IV) mostró un incremento de la prevalencia de fluorosis dental y del Índice Comunitario de Fluorosis (ICF), con una alta prevalencia en menores de 5 años, de 8,43%, de 12 años de 62,15% y de 15 años de 56,05%. El ICF de mayores de 12 años fue de 1,0 en rural disperso, 0,90 en centro poblado, y de 0,84 en cabeceras municipales. El porcentaje de ICF para sur de Bolívar, Córdoba y Sucre fue establecido en 0,89% (11,12).

El Instituto Nacional de Salud (INS) de Colombia reportó en el estudio de Exposición al flúor en Colombia, 2018 que el 14,6% de las personas con caries activas presentó a su vez fluorosis dental leve y el 1,5 % fluorosis dental severa. El 15,2 % de las personas con caries inactivas presentó fluorosis moderada. El ICF para Colombia fue de 0,7 (riesgo bajo para la salud pública), no se presentaron entidades territoriales con ICF de riesgo muy grave, 10 entidades territoriales no presentaron riesgo (27 %), entre ellas el departamento de Córdoba (ICF <0,59), (13).

De acuerdo con lo anterior, ICF para el departamento de Córdoba no presenta un riesgo para la salud pública. Sin embargo, el estudio Exposición al flúor en Colombia, 2018 reconoció que la cobertura de notificación no fue del 100 %, debido a que no todas las entidades territoriales confirmaron sus centinelas y a que algunas de estas no cuentan con referentes de salud bucal frente al proceso de vigilancia de la exposición a flúor (9).

En este orden de ideas, el INS de Colombia recomienda que cada entidad territorial deba analizar la información de proporción de fluorosis dental y severidad, teniendo en cuenta el análisis por municipios, procedencia y residencia. A partir de esta recomendación para este estudio formuló la siguiente pregunta de investigación ¿cuáles son los factores de riesgo de exposición inadvertida al flúor y su impacto en la salud pública, en usuarios de una Clínica Odontológica de Montería - Córdoba?

La relevancia teórica del estudio radica principalmente en que la fluorosis dental puede ser considerada como un problema de salud pública, teniendo en cuenta que posterior a las exposiciones prolongadas al ion de flúor se produce una intoxicación crónica, con manifestaciones clínicas en el sistema esquelético, neurológico y otros sistemas que generan cambios importantes en la salud de la población de gran impacto en la salud pública (14).

En cuanto a la relevancia social y disciplinar para la vigilancia de este evento el estudio responde al Plan Decenal de Salud Pública 2012 – 2021, en la línea de gestión del riesgo en salud que incluye acciones de vigilancia de la gestión del riesgo en la dimensión prioritaria vida saludable y condiciones crónicas prevalente, entre las que se encuentran las alteraciones de la salud bucal, a través de la gestión e intervención de los determinantes sociales de la salud incluido los

factores de riesgo y el daño acumulado para disminuir la carga de enfermedad evitable y discapacidad de los individuos, familias y comunidades de acuerdo a las realidades territoriales (15).

Se espera que los resultados del estudio permitan determinar las prácticas de consumo de alimentos, la exposición inadvertida al ion flúor y la prevalencia de fluorosis dental en un grupo centinela del municipio de Montería, explorando posibles factores actuales de riesgo en las personas atendidas en una clínica odontológica y caracterizando epidemiológicamente los casos diagnosticados con fluorosis dental, como un aporte a los objetivos del Plan Nacional de Salud Bucal, que buscan definir y desarrollar estrategias para el uso de la información en salud bucal y de modelos de vigilancia, que soporten los logros e identifiquen oportunamente las acciones a seguir (16).

1. OBJETIVOS

1.1 GENERAL

Determinar las prácticas de consumo que predisponen a la exposición inadvertida al flúor y su impacto en la salud pública, en Montería - Córdoba en el segundo semestre de 2019.

1.2 ESPECÍFICOS

- Determinar las características demográficas de la muestra
- Describir el promedio del consumo inadvertido de flúor por grupos de edad y sexo.
- Determinar la prevalencia por grados de severidad de fluorosis según edad, sexo, procedencia y lugar de residencia.
- Determinar la relación entre la exposición inadvertida del ion flúor y la presencia de fluorosis dental.
- Estimar el índice colectivo de fluorosis dental según edad y lugar de residencia para el análisis de riesgo para la salud pública.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

En 1901 Frederick McKay, en el Estado de Colorado (en Colorado Springs), Estados Unidos, reporta haber encontrado unas manchas de color café en los dientes de la población infantil, observado que estas no tenían relación con la raza, el sexo, el nivel socioeconómico, algún tipo de patología o estado nutricional, constituyendo estas como el primer reporte de la intoxicación crónica de flúor (17).

Las mismas manchas fueron analizadas por Vardiman Black, quien dio el nombre de esmalte moteado a una característica especial encontrada en aquellos pacientes que tenían resistencia a la caries; en el año 1931 el químico Churchill analiza el agua de consumo de esta población encontrando en ellas altas concentraciones de flúor; con lo cual se establece una relación entre el consumo del ion flúor y la prevención de la caries (18).

En las Américas el uso de aguas fluoradas naturales fue detectadas en las décadas de 1930 y 1940 por el Dr. Trendley Dean y sus colegas, quienes observaron en los servicios de salud pública de los Estados Unidos, que a mayor cantidad de consumo de agua potable fluorada natural, aumentaban la prevalencia y la severidad de la fluorosis dental, pero la prevalencia de la caries dental disminuía, señalaba que los valores de 1,0mg/litro, producían un impacto estético en los órganos dentales, lo que era favorable en la salud pública (19).

Con esta información, en la década de los años 40 en las ciudades de los Estados Unidos (Nueva York, Grand Rapids, Illinois), en Canadá (Ontario), Nueva Zelandia, Reino Unido y Alemania Oriental, inician la realización de estudios de incidencia de la caries, encontrado en sus conclusiones una disminución de la caries en la población que presentaba fluorosis dental (20).

Debido a ello a partir del año 1948, la Organización Mundial de la Salud- OMS, expide una resolución para iniciar el proceso de la fluorización del agua, como medida de salud pública; medida que con posterioridad ha sido clasificada entre las actividades de protección específica en salud oral. (21, 22).

En Colombia en 1953, se inició la fluorización de agua como medida de salud pública en Girardot, Medellín, Cali y Manizales, en los años de 1960 se suspendió en todas las ciudades menos en Manizales la cual duro hasta aproximadamente el año de 1986, la razón fue los altos costos y la poca cobertura de los acueductos (23).

Para el año 1978 Thylstrup, Fejerskov, (TF) generan para la comunidad odontológica un nuevo sistema de clasificación de índice de fluorosis estableciendo 10 puntuaciones la que se desarrolla por microscopia con marcaciones individuales para cada individuo, situación que determina el espesor del esmalte (24).

La ingesta adecuada de flúor establecida por los parámetros de la OMS, esta entre 0,7 a 1,2 mg/l, con un promedio de 0,5 mg por día (0,04- 0,07 mg /kg de peso corporal por día), aceptado como óptimo, esto es sin tener en cuenta el clima, lo que fue establecido en otros estudios en los años 1953 a 1958 por Galagan y colaboradores, lo que fue confirmado en 1967 por Richards y col., en

1967, sin embargo los estudios continúan y en 1987 en Kenia, en el valle de Rift por Baelum, concluyen que una dosis de 0,03 a 0,04 mg/kg es suficiente para que se presente fluorosis dental en el índice más bajo de TF (25).

La fluorosis esquelética, fue reportada de una manera indirecta por Dubois en 1891 paleontólogo holandés, quien descubrió un hueso fémur de un fósil de un homo Erectus, (hombre de Java) con gruesos osteofitos, pero no fue clasificada inicialmente como fluorosis por los patólogos de la época. La descripción del hueso mostró bordes irregulares en la zona donde se encontraba el osteofito y engrosamientos óseos prominentes, formando una grieta a lo largo del borde interno del hueso, las mismas características fueron encontradas en las autopsias en 1952 a varios pacientes, dándole el nombre de Periostitis deformante (26).

Posterior a ellos Moller y Gudjonsson, en 1932 realizan una investigación en las fábricas de criolita (fluoruro de sodio y aluminio), utilizado para la fundición de aluminio, encontrando una intoxicación crónica de flúor en los trabajadores que manejaban el material en forma cruda y aquellos expuestos a los humos. En 1937, Roholm, establece que el envenenamiento de la fluorosis afecta a las plantas, los animales y a los seres humanos, los que presentan diferentes cambios dependiendo del periodo de absorción, la edad y el canal por el cual se produce la ingesta, “estableciendo tres unidades clínicas, dentro de las cuales refiere las anomalías de los dientes, la osteoesclerosis (Pelvis, región lumbar, con densidad uniforme de los tejidos y específicamente “Calcificación de los ligamentos” y la afección ostemalacica, reducen en “fuerza y se producen exostosis, atrofia ósea y calcificación defectuosa” (27).

Los estudios continúan en el mundo y en 1980, en la China, en la ciudad de Shantou, es reconocida como una zona de fluorosis endémica. Todos estos

estudios y otros a nivel mundial no han llegado a la conclusión definitiva de todas las alteraciones que puede generar la intoxicación crónica de flúor en los tejidos óseos que aún tiene controversias (28, 29).

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Fluorosis dental. La fluorosis es una consecuencia del exceso de flúor en huesos y en los dientes ocasionado alteraciones en la matriz del esmalte y la estructura mineral del hueso, ya que hay la formación de fluorapatita que es más resistente al ácido que la apatita, pero que en cantidades pequeñas fortalece los dientes y los huesos, pero en cantidades mayores los debilita generando huesos y dientes menos resistentes (30, 31).

La primera evidencia del consumo de fluoruros en el agua es el moteado de los dientes; los daños en la salud dependen de la dosis ingerida, el periodo o tiempo de la ingesta, y el grado de desnutrición, el estado general de salud, la herencia, o el sexo, encontrándose fluorosis esquelética, con daño renal, cálculos renales, fluorosis y resistencia en los huesos, fluorosis y fractura de los huesos, alteraciones del aprendizaje, del comportamiento, alteraciones gastrointestinales, osificación del sistema cartilaginosos, entre otras. (32, 33).

El flúor es un elemento químico que pertenece al grupo de los gases nobles es el más electronegativo de su grupo, tiene una alta reactividad, alto poder oxidante, se encuentra principalmente en rocas cristalizadas en la etapa de diferenciación magmática, en minerales de silicato, abundantes en la corteza terrestre, está presente en la naturaleza en forma de gas y muy soluble en el agua, también se encuentra en la atmósfera, en la vegetación y algunos alimentos (34, 35, 36).

La ingesta del flúor en el organismo se da por vía oral, involucrando la mucosa gástrica, el intestino delgado, hasta alcanzar la vía sanguínea, la segunda vía de ingreso es por la respiración, el 50% de lo absorbido se excreta por la orina, el 50% restante es utilizado por el organismo en la calcificación de los tejidos (órganos dentales y tejido óseo). (37).

El flúor se absorbe a través de la mucosa gástrica de forma pasiva, si el ion de flúor es aportado por el agua su asimilación es de un 86% al 97%, lo que puede ser contrarrestado por la ingesta del ion de calcio, en productos lácteos, disminuyendo la absorción ion de flúor en el organismo, aproximadamente 50%, si los aportes de flúor al organismo son bajos, la excreción es equivalente al aporte, pero si el aporte de flúor es alto para el organismo, el 30% de estos es eliminado por el riñón, y el restante es almacenado en el organismo en forma de fluorapatita. (38).

El consumo permanente de flúor por el hombre puede ocasionar una intoxicación aguda, la cual en la mayoría de las veces es accidental, presentando en dosis bajas de flúor (2 a 3 gramos), las cuales pueden causar la muerte, con una sintomatología de dolor abdominal, náuseas, vómitos, hipersalivación, diarrea; mayores dosis de 3 a 10 gramos producen arritmias cardíacas, convulsiones, coma y muerte; la dosis para intoxicación aguda está entre 32 y 64 mg / kg de peso; en dosis mayores puede presentar arritmias cardíacas, convulsiones, estados comatosos, parálisis respiratoria y puede ocasionar la muerte. (39, 40).

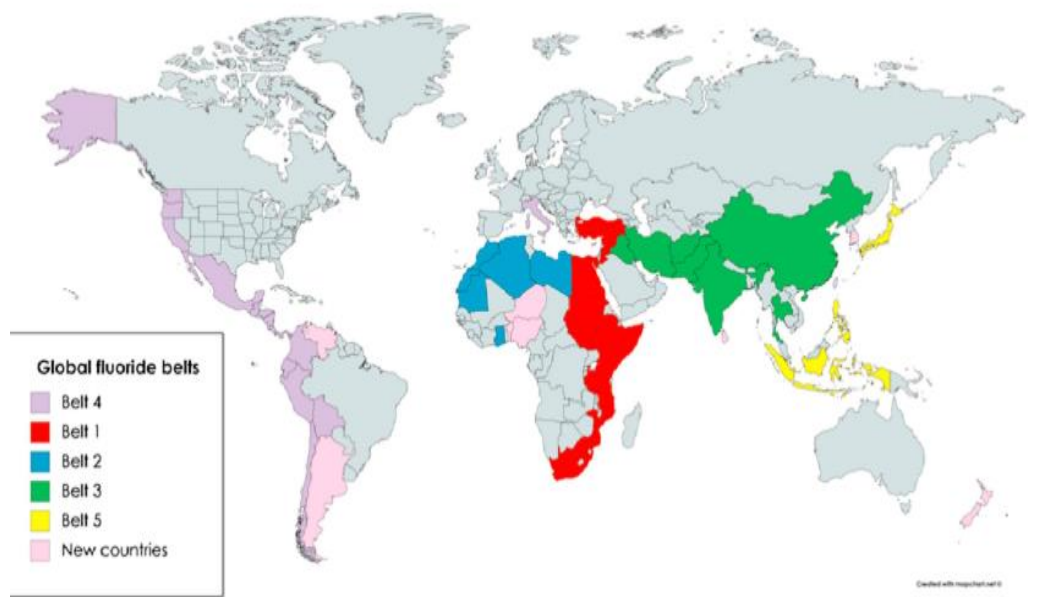
La intoxicación crónica de flúor se produce por la ingesta prologada de flúor durante un largo periodo de tiempo, ocasionando fluorosis dental, fluorosis ósea y la fractura esquelética, El flúor puede alterar la acreción y resorción del hueso y puede afectar la homeostasis del metabolismo mineral óseo (41).

2.2.2 Factores de riesgo asociados a la fluorosis dental. La fluorosis dental está asociada a factores de riesgo relacionados con la zona geográfica que rodea a los habitantes, la ingesta del ion flúor en distintos tipos de alimentos incluyendo las bebidas y los alimentos de consumo diario y el agua potable, también al uso inadecuado y descontrolado de la pasta dental y la frecuencia de cepillado como también la aplicación de flúor dadas por el estado. (42).

- Área geográfica de los habitantes. Las altas concentraciones de flúor en el agua se encuentran en cinturones geológicos y geográficos asociados a zonas de tectónicas, granitos y rocas gnéisicas, sedimentos marinos en zonas de tierras altas y en rocas volcánicas, en las Américas se encuentra el cinturón cuatro que va desde la Sierra Nevada como punto de partida, seguido de las Montañas Rocosas, desciende a México, América Central, hasta Colombia, Perú Bolivia y termina en la Cordillera de los Andes, conectando los volcanes activos e inactivos de la zona, y se le considera cinturón de fluoruro volcánico (ver figura 1).

En el cinturón de las Américas o cinturón cuatro el contenido de fluoruro en las aguas subterráneas se debe a los volcanes activos, las cenizas volcánicas y las lluvias acidas. En esta zona Colombia la presencia de aguas termales, cráteres volcánicos, y temperatura del agua son factores dominantes. (43).

Figura 1. Ubicación y la conexión de diferentes cinturones.



Fuente: Chowdhury A., Adak M., Mukherjee A., Dnak J., Khatud J., Dhak D. A critical review on geochemical and geological aspects of fluoride belts, fluorosis and natural materials and other sources for alternatives to fluoride exposure. Journal of Hydrology 574 (2019) 333–359. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2019.04.033>

Nota. Diferentes cinturones están marcados y coloreados de manera diferente.

- Agua. Para monitorear el agua para consumo humano en Colombia, se expidió el Decreto 1575 de 2007, donde se determina que se desarrolle un instrumento (mapa de riesgo) de la calidad del agua a nivel nacional, al igual que realizar las acciones de inspección, vigilancia y control asociadas a las características físicas, químicas y microbiológicas del agua, por lo que el Instituto Nacional de Salud desarrolló el aplicativo Sistema de Información de la Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano - SIVICAP", donde todos los departamentos deben de reportar los datos de vigilancia de la calidad del agua; para el año 2012 al 215,

el instituto recibió 9.245 muestras de agua, que presentaron resultados para el análisis de flúor (44, 45).

- Alimentos y bebidas.

- Sal fluorada. En Colombia según el artículo 4 del Decreto 547 de 1996, la sal para consumo humano deberá contener yodo en forma de yoduro en proporción de 50 a 100 partes por millón, (ppm) y flúor como fluoruro en proporciones de 180 a 220 ppm. En contraste la Organización Mundial de la Salud (OMS) solo permite una dosis máxima de 0,7 ppm en Colombia. Según cifras del Ministerio de Salud el promedio de consumo de sal per cápita en el país es hasta de 13 gramos (gr) que, al ser multiplicado por 200 ppm, muestra que solo a través de la sal se consumen 2,4 a 2,6 ppm de flúor al día triplicando así el consumo de la dosis recomendada a nivel mundial. (46).

El Decreto 2024 de 1984 se aprobó la fluoruración de la sal en Colombia, con un nivel medio de 200 ppm de flúor y un límite superior e inferior no superior a 20 ppm. Acorde con las recomendaciones del “Comité de estudios de factibilidad” (7), en 1988, se realizó primero el inventario del contenido natural de flúor en las aguas para consumo público, el cual mostró en su momento que en general estas aguas eran pobres en contenido natural de flúor, lo que ratificó la decisión de establecer la suplementación por vía sistémica haciendo uso de la sal como vehículo, aun cuando 13 municipios presentaron contenidos de flúor natural en el agua de consumo público igual o mayor de 0,5 ppm (47).

La adición del flúor a la sal en el país se inició en el año de 1989 y se consolidó de forma definitiva en 1992 para todo el país; en 1993 se crea el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) que dentro de sus funciones

quedó encargado del programa de vigilancia y control en la sal para consumo humano.

- **Pasta dental y frecuencia del cepillado.** La comercialización de las cremas dentales en el país, es considerada como un producto cosmético y las concentraciones de flúor entre 1100 y 1500 ppm, y son de consumo libre, para la comercialización, se establece mediante la Decisión 509 de 2017, que modifica la 516 de 2002 de la Comunidad Andina, y los países miembros al cual pertenece Colombia para “regula la producción, almacenamiento, importación, y comercialización de los productos cosméticos, así como el control de la calidad y la vigilancia sanitaria de los mismos”, donde son incluidos los productos para higiene bucal y dental, con parámetros de ingredientes establecidos y aprobados por “Food & Drug Administration de los Estados Unidos de América (FDA), la Cosmetics Toiletry & Fragrance Association (CTFA), la European Cosmetic Toiletry and Perfumery Association (COLIPA) y las Directivas de la Unión Europea” (48,49).

Las cremas dentales ingresaron en el comercio, en la década de los años 60 y 70, siendo estas un agente mecánico para la realización del cepillado dental que aporta a la salud bucal de las personas, al hacer uso de los componentes abrasivos y terapéuticos, estos componentes aportan a la disminución de la caries, la remineralización del esmalte dental, la pero su efectividad, beneficios, o no, dependen de las concentraciones de flúor, la cantidad de crema usada, la edad del paciente, el tiempo y duración del cepillado (50).

La frecuencia de cepillado en algunos autores refieren hacerlo dos veces al día, después el desayuno y antes de ir a dormir, con una crema dental como agente abrasivo, con concentraciones que pueden variarían entre 450 a 600 ppm para

menores de 6 años y 1100 a 1500 ppm para niños de 6 años, la cantidad no debe de superar los 0,25 a 0,30 g de crema, ya que si el niño lo ingiere puede ser un factor de riesgo para que las estructuras dentarias en formación pueden causar fluorosis dental (51, 52).

Estudios recientes, han demostrado que el uso de crema dental con flúor, en proporciones mayores que las recomendadas, (mayor de un guisante), en niños menores de 6 años, que se cepillan de dos o tres veces al, consumen más cantidad de crema que la que deben de expectorar, colocando a los menores en una exposición al factor de riesgo para la fluorosis dental, por lo que el odontólogo debe de realizar en la consulta de promoción y prevención de salud oral, en la consejería las indicaciones precisas sobre la dosificación de la crema dental en los menores de 6 años, y hacer énfasis en la supervisión de un adulto durante el cepillado, o en sus efecto en zonas del país con agua fluorada, debe de recomendarse el no uso de cremas con flúor.(53, 54).

- **Aplicación de flúor por el Estado.** El Ministerio de Salud en la Resolución 412 de 2000 actualizada en el año 2005, establece dentro de los lineamientos de la guía, de protección específica de salud bucal, en el aparte 6.4 la aplicación de flúor en: “Topicación de fluoruro de sodio acidulado en gel 1,23%, topicación de flúor de sodio en solución 2%, topicación con barniz de flúor” a toda la población expuesta a la caries dental, con caries activas, topicación cada dos meses, historia de caries no activa cada cuatro meses, sin historia de caries cada 6 meses, para niños menores de 14 años, lo que esta, lo cual se tiene en cuenta en el plan de beneficios en el artículo 75 y 92, protección específica en menores de 6 años y menores de 14 respectivamente (53, 55).

2.2.3 Clasificación de la Fluorosis dental. El índice de Dean, se utiliza ampliamente para la clasificación de las mediciones de la prevalencia y severidad de manchas en el esmalte basado en varias categorías o criterios establecidos. El índice incluyó una escala ordinal de acuerdo con el grado de severidad: normal, cuestionable, muy leve, leve, moderada y Severa (56).

Dean 0 es considerado normal la superficie dental translúcida es suave, brillante, de color blanco-cremoso pálido. No existe coloración blanca en los dientes. Dean 1 se clasifica como cuestionable, se presentan pequeñas manchas o puntos blancos, principalmente en los bordes de los incisivos y cúspides. Dean 2 muy leve, se presentan Pequeñas áreas blancas opacas, que cubren menos del 25% de la superficie del diente (aproximadamente 1 a 2 mm de color blanco, o una opacidad en la punta de la cúspide de lo premolares o molares), (56).

Figura 2. Clasificación índice de Dean



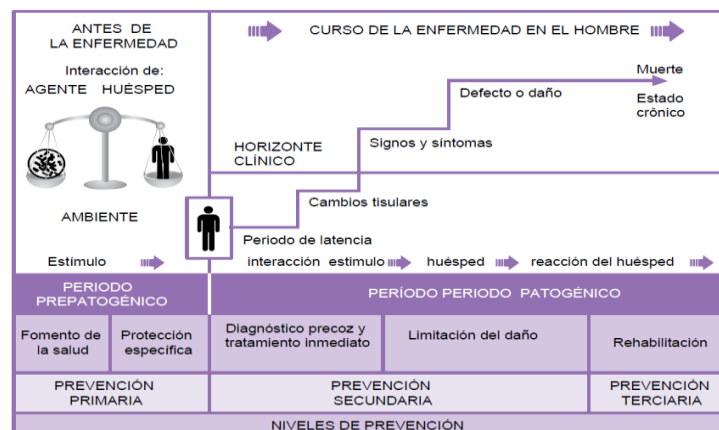
Fuente: imagen tomada de Google.

La cuarta clasificación Dean 3 es leve, el diente tiene áreas opacas blancas que cubren menos del 50% de la superficie del diente. Dean 4 es moderada, todas las superficies de los dientes están afectadas, un marcado desgaste en las superficies de inclusión y manchas de color café pudieran estar presentes. Dean 5 es severa,

todas las superficies del diente están afectadas y la hipoplasia es muy marcada, afectado la morfología dental, presenta discretos o confluentes hoyos y manchas de color café están presentes. A continuación, se presenta la figura 1 que muestra las características clínicas para clasificar la severidad de la fluorosis según la clasificación Dean (56).

2.2.4 Historia natural de la enfermedad y la fluorosis dental. Según la teoría de Leavell y Clark de 1965, la enfermedad en el hombre es el resultado del proceso dinámico entre el ambiente, las características propias del hombre que interactúan hasta llegar a la pérdida del equilibrio alterando la triada del huésped, el agente y el medio ambiente. La cual es expresada en la siguiente figura, (57).

Figura 3. Modelo tradicional de la historia natural de la enfermedad y sus niveles de prevención propuestos por Level y Clark.



Fuente: OPS/OMS.2001.

El desarrollo o no de una enfermedad en la población está sujeta a la exposición de los individuos a los factores de riesgo o factores de protección, que influyen de una manera directa o indirecta, el entorno (ambiente), para modificar las condiciones de la salud de un individuo o comunidad, estos están asociados a las características individuales de la personas, a su ocupación, estilos de vida,

condiciones de vida, tiempos de exposición, a susceptibilidad de los mismos o a una combinación de todos (58).

Todas estas alteraciones en el individuo conllevan a generar acciones para la disminución del riesgo establecido en 5 niveles según Leavell y Clark. El primer nivel de prevención es la promoción de la salud, el segundo nivel de prevención es la protección específica, el tercero es diagnóstico y tratamiento precoz, el cuarto nivel es la limitación del daño y finaliza con la rehabilitación. (57)

La interacción entre el agente, el ambiente y el huésped, en la historia natural de la enfermedad, encuentra en el periodo prepatogénico, muestra los cambios del huésped, con los estímulos efectivos, cuando el momento es aparentemente clínico, establece en el modelo de Level y Clark, hace énfasis de las medidas de prevención, acorde al desarrollo de la enfermedad, encontrando que la prevención primaria se debe realizar en los momentos prepatogénicos, desarrollando acciones de fomento de la salud y protección específica, la prevención secundaria, estaría dirigida a las acciones con diagnóstico precoz, el tratamiento temprano, y la limitación del daños, y la prevención terciaria, realizaría la rehabilitación.(59).

La teoría de Leavell y Clark de 1965, está orientando a la esquematización de la historia natural de la enfermedad, y acentuar las acciones de promoción y prevención en cada uno de sus niveles, lo que permite esquematizar en forma ordenada establecer lo sucedido con la intoxicación crónica con fluorosis a nivel mundial, y puede ser validado a través de las diferentes investigaciones (60).

Esto está ocurriendo con el ion de flúor a nivel mundial, el uso de este ion puede ser un factor protector en concentraciones mínimas, como se puede evidenciar en el artículo “flúor en aguas de consumo público españolas y prevención de caries”,

donde la fluorización del agua para consumo público desde el año 1962, disminuyendo las dosis en la actualidad, pero reconoce que es la mejor medida de salud pública para disminuir la prevalencia de caries., pero al mismo tiempo señala que si las concentraciones de flúor mayores a 0,7 mg/l día, que se utilicen para la preparación de la alimentación (leche artificial), es el periodo más susceptible por la formación del germen dental, para generar una fluorosis dental en estos menores. (61).

Al establecer las diferentes etapas en el proceso de la enfermedad, orienta para la realización de las intervenciones de promoción y prevención que permitan interrumpir el proceso de la enfermedad a través de medidas efectivas, siempre y cuando se conozca el desarrollo de la patología. (62).

Según Sánchez y col, el Modelo de Leavell y Clark, es completamente aplicable en los problemas de salud y los que se pueden resolverse con intervenciones preventivas que disminuyen los riesgos en las comunidades y en las personas. (63).

2.3 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

El agua y el acceso a ella es de vital importancia para la buena salud de la población, y el desarrollo mundial, convirtiéndose este en un objetivo del Desarrollo Sostenible en el año 2015 en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en su objetivo número seis, en Etiopia el Valle de Rift, el consumo de agua de pozos subterráneos profundo, con una alto porcentaje de ion de flúor son causas de fluorosis dental y fluorosis esquelética, originando perdidas dentales hasta la dolores debilitantes. (64, 65, 66).

El consumo de aguas fluoradas artificial o naturalmente, que sobrepasen las concentraciones de OMS, también ha sido asociado a los trastornos de déficit de atención con hiperactividad (TDAH) en niños y adolescentes, considerándose un riesgo ambiental para esta patología, (67).

Otro factor que influye además de factores ambientales, la exposición al ion de flúor en mayores concentraciones y la variante genética, también aumenta la vulnerabilidad a presentar fluorosis dental, “estudio que demostró una asociación considerablemente significativa del polimorfismo del gen COL1A2” (68).

La exposición al ion de flúor de los seres humanos y su incorporación en el organismo no solo es por el consumo de agua con contenidos de flúor, sino también por canales dietéticos, como el consumo de animales, vegetales con altos niveles de flúor, a lo que se suma la ingesta también de sal y té con altos niveles de este ion. Mostrando que no solo el consumo de agua influye en la fluorosis dental, sino que influye, los hábitos de vida, las características demografía como edad y sexo (69).

Teniendo en cuenta lo anterior, en el estudio de realizado en Frontino Antioquia en el año 2003, en la Universidad de Antioquía, sugiere que las concentraciones de agua no son un factor de riesgo potencial, sin embargo se encontró que las concentraciones de flúor en la sal superan los valores de 220 mg/kg, siguieren un ingesta de flúor superior a la establecida de este ion en la alimentación diaria por OMS, convirtiendo la sal en un producto que genera riesgo de fluorosis dental en la población (70).

También los estudios realizados en niños de 7 a 13 años en Cantón Cuenta, establecieron que “mientras más tiempo el niño ha estado expuesto al flúor, la fluorosis aumenta en 1,23 veces”, para este caso fue la sal en la comida diaria, lo que significa que por cada miligramo de sal que se incorpora a la comida de los niños el riesgo de fluorosis se incrementa en 7,3 veces (71).

Los productos utilizados en la dieta diaria como el té, se caracteriza por que el árbol de té absorbe selectivamente el ion flúor y el aluminio, del suelo y el aire, a mayor tiempo de absorción, mayor cantidad de iones acumula en las hojas, y en sus concentraciones aumentan con la madurez de la hoja, y en algunas partes la cantidad de flúor es un marcador de calidad de té, sin embargo, es conocido que contenidos adecuados de ion de flúor, previenen la caries dental, y la osteoporosis, pero el exceso de este a largo plazo puede conducir a una intoxicación crónica por fluoruros(72).

Otros factores que interviene en la fluorosis dental en los niños, es la ingesta de alimentos, y elemento de higiene personal como la cremas dentales y enjuagues bucales con flúor antes de lo cuatro años de edad, lo que se ve en los resultados del estudio de la Universidad de Cartagena en el año 2011, que demostró que la incorporación de sal en la alimentación diaria, aplicación de topicación de flúor,

cantidad de crema dental utilizada con flúor y su ingesta durante el cepillado antes de los 4 años, aumentando el factor de riesgo, para fluorosis dental en esta población. Lo que se comparte con el estudio de Buitrago D, y col en el municipio de Puerto López Meta en el año 2015 que relaciona el consumo de agua no tratada, y la cantidad de crema dental utilizada en el cepillado antes de los tres años, son factores de riesgo para la fluorosis dental en la población estudiada (73).

Entre los alimentos que se destacan en algunos estudios realizados por Azpeituia MI en el año 2005 “Fluorosis dental en escolares”, mostró en los resultados el consumo de jugos, gaseosas y te embotellados, al igual que topicación de flúor en la población examinada, se mostraron como factor de riesgo en la población de estudio (74).

En el informe realizado por el gobierno de Australia entre los años 2015 y 2016 por National Health and Medical Research Council (NHMRC), “Information paper on water fluoridation: dental and other human health outcomes”, desarrollo diferentes estudios en los habitantes en las regiones de Australia, que tienen aguas fluoradas naturales en cantidades menores a 1mg/L y en las aguas fluoradas para consumo de las zonas que carecen de fluoración natural en cantidades de 0,6 a 1,1 mg/L (75).

Los estudios de Australia demostraron que hay relación entre el fluoración del agua y la disminución de la caries dental en niños y adolescentes en rangos del 26% al 44% y en adultos del 27%; y que la fluorosis dental es leve o moderada, pero no hay evidencia confiable de asociación en la pérdida dental, la erupción retardada, de los dientes, como tampoco lo encontraron para otros resultados de la salud humana, como cáncer, síndrome de Down, la función cognitiva,

coeficiente intelectual (IQ), fracturas de cadera, la enfermedad renal crónica, los cálculos renales, las enfermedades cardíacas e hipertensivas, el bajo peso a nacer, efectos musculares y esqueléticos, la función de la tiroides, malestar gástrico, dolor de cabeza e insomnio o la mortalidad (58).

En el estudio expuesto Teotia y col., encontró fluorosis endémica en 200 niños entre los 5 y 14 años (de un total de 300 en la muestra) y 100 adultos entre los 15 y 65 años del Distrito Rai Bareilly del Estado de Uttar Pradesh. En dicho estudio se encontró que el contenido del flúor en agua fue de 2,4 a 26 ppm, la ingesta de agua estuvo en 16 mg por niño y 25 mg en adulto. Incluir referencia.

2.4 MARCO CONCEPTUAL

- **Flúor.** El flúor es uno de los elementos más abundantes en la naturaleza, con una alta solubilidad en el agua. La forma molecular más común es el fluoruro cálcico o espatoflúor o fluorita este compuesto está presente en el agua del mar, en la atmósfera, en la vegetación, en diferentes alimentos y bebidas (76).

- **Fluorosis dental.** La fluorosis dental es una hipomineralización del esmalte que se produce como respuesta a la ingesta de flúor por un periodo prolongado de tiempo durante la formación del esmalte, y se caracteriza por lesiones que van desde manchas blancas tipo mota de algodón hasta fosas de ruptura. El esmalte fluorótico presenta incremento de la porosidad, por lo cual la superficie se ve expuesta a otros eventos como la caries dental, las tinciones extrínsecas, sensibilidad y maloclusiones. (77, 78).

- **Prevalencia de fluorosis dental.** La prevalencia hace referencia a la proporción de personas que al momento del examen clínico presentan algún nivel de fluorosis

de los definidos por Dean con los criterios de muy leve, leve, moderado o severo (56).

2.5 MARCO LEGAL.

La Constitución Política de Colombia (CP) en los artículos del 44 al 49 reglamenta la atención integral en salud, como un derecho irrenunciable a la Seguridad Social y como un servicio público a cargo del estado, para la protección, promoción y recuperación de la salud (79).

Para dar cumplimiento a la CP, el Congreso de la República expide la Ley 100 de 1.993 estableciendo la Seguridad Social Integral que reglamenta “la protección integral de las familias en la maternidad y enfermedad general, en las fases de promoción y fomento de la salud y la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación para todas las patologías, según la intensidad de uso y los niveles de atención y complejidad que se definan” (80).

La Ley Estatutaria 1751 de 2015 regula el derecho fundamental a la Salud, el cual comprende el acceso a los servicios de salud de manera oportuna, eficaz y con calidad para la preservación, el mejoramiento y la promoción de la salud para lo cual el Estado adoptará políticas para asegurar la igualdad de trato y oportunidades en el acceso a las actividades de promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación y paliación para todas las personas (81).

Para dar cumplimiento a promoción y fomento de la salud y la prevención, diagnóstico el Decretó Único Reglamentario 780 de 2016 reglamenta que cada Empresa Promotora de Salud (EPS) debe establecer estrategias para proteger la

salud de los beneficiarios, garantizar la salud a través del aseguramiento y las actividades de promoción y prevención, las intervenciones asistenciales, el diagnóstico, el tratamiento y la rehabilitación que se prestan a toda la población (82).

El Plan Decenal de Salud Pública – PDSP- (2012-2021), establece como metas para el año 2021 incrementar en un 20% la población del país sin caries con énfasis en la primera infancia, niñez y adolescencia con índice de caries dental COP=0; la población mayor de 18 años sin pérdida dental por enfermedad bucodental prevenible; las prácticas de autocuidado para la prevención y manejo de las enfermedades bucales desde la primera infancia en entornos y programas sociales y las coberturas de prevención y detección temprana de las alteraciones de la salud bucal (83).

En la Política de Atención Integral en Salud (PAIS) (Resolución 429 del 2016 - derogada), se fundamenta en la Atención Primaria en Salud (APS) con enfoque de salud familiar y comunitaria, el cuidado, la gestión integral del riesgo y el enfoque diferencial para los distintos territorios y poblaciones. El objetivo es mejorar las condiciones de la salud mediante la regulación la intervención de los integrantes sectoriales e intersectoriales responsables de garantizar la atención de la promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación y paliación en condiciones de accesibilidad, aceptabilidad, oportunidad, continuidad, integralidad y capacidad de resolución.

Con la Resolución 3280 de 2018 se establecen los lineamientos técnicos y operativos de la Ruta Integral de Atención para la Promoción y Mantenimiento de la Salud (RPMS), dentro de la cual se establecen las acciones de detección temprana y protección específica en salud bucal a lo largo del curso de vida

(primera infancia, infancia, adolescencia, juventud, adultos y vejez). Las actividades contempladas son: atención en salud bucal por profesional de odontología, aplicación de barniz de flúor, profilaxis y remoción de placa bacteriana, detartraje supragingival y aplicación de sellantes, (84)

En la PAIS hoy contenida en la Resolución 2626 de septiembre 27 de 2019 adoptó Modelo de Acción Integral territorial (MAITE) que remplazó el Modelo Integral de Atención en Salud (MIAS), que cuenta con diez componentes entre los que se encuentra la regulación de Rutas Integrales de Atención en Salud (RIAS), (85).

A través del Mecanismos de Protección Colectiva o plan de beneficios con cargo a la unidad per cápita (UPC), a todas las personas del territorio nacional se brindan acciones de protección específica incluyendo la aplicación de flúor en gel y en barniz a la población menor de 19 años y acciones de educación individual. (86)

A través del Plan de Intervenciones Colectivas (PIC) se realizan procedimientos para comunidades, colectivos y poblaciones como la canalización a servicios de salud para la atención y estrategias de información, educación y comunicación y a través de la Gestión en Salud Pública se realizan acciones de vigilancia epidemiológica de exposición al flúor, formulación de políticas territoriales, trabajo intersectorial para el control del riesgo (como en aguas entre otros), entre otras. (87)

Ante este marco normativo y de políticas públicas nace la “Estrategia Soy Generación más Sonriente” se convierte en una herramienta operativa de la Ruta de Promoción y Mantenimiento de la Salud en el año 2019, para realizar acciones de educación en salud bucal y aplicación de barniz de flúor como una medida de protección específica para la población menor de 18 años con el objetivo de

mejorar las condiciones de salud bucal de la primera infancia, infancia, adolescencia y juventud, y la reducción de la prevalencia de caries y enfermedad periodontal.(88)

3. METODOLOGÍA

3.1 TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio descriptivo transversal. La información fue recolectada en el periodo comprendido entre julio de 2018 y septiembre de 2019.

3.2 UNIDAD DE ANÁLISIS

La unidad de análisis del estudio son las cifras del consumo inadvertido del ion flúor en la muestra analizada

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

El universo de estudio estuvo conformado por usuarios y estudiantes que asisten a una Clínica Odontológica. Del total de la población accesible para el desarrollo del estudio ($N= 610$) se tomó una muestra (n) de 235 participantes. Utilizando la fórmula matemática para tamaño de muestra en poblaciones finitas, la muestra fue calculada con un nivel de confianza 95% ($Z=1,96$), una probabilidad igual a 1 ($p= 0,5$; $q=0,5$) y un margen de error (intervalo de confianza) del 5% ($d =0,05$). El tipo de muestreo fue no probabilístico por conveniencia.

3.3.1 Criterios de inclusión.

- Ser mayor de 7 años
- Participación voluntaria.

3.3.2 Criterios de exclusión.

- Déficit mental, sensorial y/o cognitivo, que le impida participar en el estudio.
- Tener tratamiento de ortodoncia.

3.4 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

Para recolectar la información se utilizó la fuente primaria mediante la aplicación de un instrumento que incluye las características sociodemográficas, hábitos de consumo que constituyen factores de riesgo para fluorosis, clasificación clínica según Índice Dean con los datos contenidos en la ficha de notificación Exposición a flúor código 228 del Instituto Nacional de Vigilancia en Salud Pública (Ver Anexo A).

El patrón de referencia para calificar el riesgo de consumo de ion de flúor tuvo en cuenta las recomendaciones nutricionales de ingestas dietéticas de referencia de flúor por grupos de edad y sexo emitidas por la “*Nacional Institutes of Health (NIH), Office Of Dietary Supplements*”, (Ver Cuadro 1).

Cuadro 1. Recomendaciones nutricionales de ingestas dietéticas de referencia de flúor por edades.

Edad	IA (mg/día)	NIMT (mg/día)
4-8 años	1 mg	2.2 mg
9-13 años	2mg	10 mg
14-18 años	3 mg	10 mg
18->70 años	4 mg(varones); 3 mg(mujeres)	10 mg

Fuente: *National Institutes of Health (NIH), Office Of Dietary Supplements.*

El examen clínico fue realizado por la investigadora experta en el diagnóstico de fluorosis dental según Índice de Dean. La evaluación clínica se hizo con luz de día y un espejo N° 5, previa remoción de placa bacteriana, inspeccionando las superficies de dientes permanentes inferiores y superiores. Para tal efecto, se inspeccionaron las superficies vestibulares y se determinó la presencia de la fluorosis dental en pares homólogos de dientes (incisivos centrales y laterales, caninos, premolares y primeros molares en ambas arcadas), (56).

Luego se clasificó la apariencia macroscópica de los dientes en relación con la condición histológica del esmalte usando el índice de Dean. Cada participante recibió una puntuación correspondiente a la apariencia clínica del segundo diente más afectado en la boca. Los criterios se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2. Criterios del Índice Dean

Puntaje	Criterios	Definición
0	Normal	La superficie dental translúcida es suave, brillante, de color blanco-cremoso pálido. No existe coloración blanca en los dientes.
1	Cuestionable	Se presentan pequeñas manchas o puntos blancos, principalmente en los bordes de los incisivos y cúspides.
2	Muy leve	Pequeñas áreas blancas opacas, que cubren menos del 25% de la superficie del diente.
3	Leve	Áreas blancas opacas que cubren menos del 50% de la superficie del diente.
4	Moderada	Todas las superficies del diente están afectadas, un marcado desgaste en las superficies de inclusión y

Puntaje	Criterios	Definición
		manchas de color café pudieran estar presentes
5	Severa	Todas las superficies del diente están afectadas, discretos o confluentes hoyos y manchas de color café están presentes.

Fuente: Dean HT. 1942.

Para determinar el riesgo para la salud pública se obtuvo el Índice colectivo de fluorosis dental dividiendo el total de las ponderaciones de las diferentes severidades de las lesiones de los casos de fluorosis entre el total de la muestra, teniendo en cuenta el cuadro 3.

Cuadro 3. Interpretación del índice colectivo de fluorosis dental

Fluorosis dental	Ponderación
Normal	0,5
Cuestionable	1
Muy leve	2
Leve	3
Moderada	4

Fuente: Dean HT. Classification of mottled enamel diagnosis, 1934 (56)

El Índice Comunitario de Fluorosis de Dean (ICF) permite comparar la severidad de la fluorosis dental a nivel comunitario y no solo a nivel de las personas, se utiliza el Índice Comunitario de Fluorosis. Se calculó el índice colectivo de fluorosis dental ponderando los casos de las diferentes severidades de la fluorosis dental (dudosa = 0,5, muy leve= 1, Leve= 2, moderada= 3 y severa= 4) y dividiendo el total de la ponderación sobre el total de casos expuestos; con los resultados se

realizaron las interpretaciones a partir de las ponderaciones establecidas por el Dr. Dean que se muestran en el cuadro 3.

Los valores del ICF por debajo de 0.40 se consideran sin riesgo para la salud pública; los valores entre 0,41 y 0,60 se establecieron como un rango límite y los valores por encima de 0,61 si se consideran como un problema de salud pública, siendo leve en los rangos entre 0,61 y 1.00, medio de 1.00 a 2.00; grave de 2,01 a 3,00 y muy grave en valores de 3,01 a 4,00.

3.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

Una vez recolectada la información se organizaron los datos en una base de datos diseñada por la investigadora en el programa Microsoft Excel versión 2016 para su respectivo análisis de conformidad con las variables en estudio. A los datos numéricos se les calcularon medidas de tendencia central y se realizó el análisis de las correlaciones estadísticas sugeridas según los hallazgos en la estadística descriptiva, para tal efecto se utilizó IBM – SPSS versión 23.

El análisis se realizó en términos de persona, tiempo y lugar, por medio de la estadística descriptiva mediante análisis de medidas de tendencia central, de ocurrencia y cálculo de proporciones detallando las características generales de la muestra estudiada estableciendo la prevalencia del desenlace de interés y los factores asociados con la exposición inadvertida a flúor y la fluorosis dental.

Se calculó la prevalencia con intervalo de confianza al 95% (IC al 95%). La comparación de la frecuencia de fluorosis dental y aspectos demográficos, se

analizó mediante la prueba de Chi-cuadrado. Un valor de $p < 0,05$ fue tomado para indicar la significancia estadística.

El análisis del riesgo para la salud pública se realizó de acuerdo al índice colectivo de fluorosis dental estableciendo los puntos de corte de riesgo definidos en la ENSAB IV: riesgo leve de 0,6 a 1, medio de 1,01 a 2, grave de 2,01 a 3 y muy grave de 3,01 a 4,00. (89).

3.6 CONSIDERACIONES ÉTICAS.

El estudio fue avalado por el Comité de Ética de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad de Córdoba. Se dio cumplimiento a los principios éticos universales de investigación en seres humanos, de acuerdo con las pautas éticas internacionales (CIOMS), la declaración de Helsinki, la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, que reglamenta la investigación en salud y Ley 35 de 1989, por la cual se dictan disposiciones en materia de responsabilidad ética para el ejercicio de la profesión de Odontología en Colombia. 90, 91, 92, 93).

3.6.1 Principios éticos. Se dio cumplimiento a los principios de respeto y autonomía. Los participantes tuvieron la oportunidad de decidir voluntariamente su participación en el estudio. Se protegieron los derechos y el bienestar de los participantes, se explicó que el estudio no causaría riesgos ni daño deliberado dando así cumplimiento a los principios de justicia, beneficencia - no maleficencia. Se dio cumplimiento a la confidencialidad y privacidad, la identidad de los participantes fue protegida, mediante la utilización de códigos para el manejo de la información.

Los derechos de propiedad intelectual del informe de resultados y sus productos académicos corresponden al investigador principal y a sus directores. Se declara que no existen conflictos de interés moral, financiero, ni político que tengan influencia sobre la muestra, ni sobre los hallazgos.

Los resultados del estudio se darán a conocer en el repositorio de la Universidad de Córdoba, a la Secretaría Departamental de Desarrollo de la Salud mediante la entrega de una copia del informe de resultados, a la comunidad científica en general por medio de participación en eventos científicos de carácter nacional e internacional y en publicaciones en revistas científicas.

3.6.2 Tipo de riesgo. El estudio se clasificó en la categoría investigación sin riesgo teniendo en cuenta que emplearon técnicas y métodos de investigación documental y que no se realizó ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participaron en el estudio.

3.6.3 Consentimiento informado. La investigación contó con el aval de las instituciones educativas y de la Clínica Odontológica escenario del estudio. También contó con el consentimiento informado de cada uno de los participantes (Anexo B).

4. RESULTADOS

4.1 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LA MUESTRA

En el total de la muestra del estudio (n= 235) la mayoría fueron de sexo femenino (71,5%), la edad mínima fue 7 años y máxima 53 años, la media fue de 22,3 y una mediana de 21 años; la distribución por quinquenios más frecuente fue el grupo de 20 a 24 años con un 51% (n=120), seguido del grupo de edad de 15 a 19 años con un 28.5% (n=67); es decir que el rango de edad más frecuente fue de 15 y 24 años (79,5%). Ver tabla 1 que se muestra a continuación.

Tabla 1. Distribución de los participantes según edad y sexo

Variable	N (n=235)	%
Sexo		
Masculino	67	28,5
Femenino	168	71,5
Edad		
7- 9 años	2	0,8
10-14 años	1	0,4
15-19 años	67	28,5
20-24 años	120	51
25-29 años	23	9,8
30-34 años	10	4,3

Variable	N (n=235)	%
35-39 años	6	2,5
40-44 años	3	1,3
45-49 años	2	0,8
50-55 años	2	0,4

Fuente. Base de datos del estudio

En cuanto a la etnia 80% de los participantes (n=188) corresponden a la raza mestiza y el resto a las minorías étnicas tales como indígena (13.62%) afrocolombiano (5,10%), palenquero (0.85%) y población room (0.43%).

La mayoría de los participantes pertenecen al nivel socioeconómico clasificado como estrato 1 con un 65% (n=153), seguido del estrato 2 (21,7%) y estrato 3 (8,8%); siendo menos frecuente el estrato 4 (3,4%). En la muestra predominó la ocupación de estudiantes (81.3%), empleados (13.6%) y amas de casa (2.8%).

El 49,36 % (n=116) de los participantes estaba vinculado al régimen subsidiado de Seguridad Social en salud, 43,40% (n=102) al contributivo, 4,26% (n=10) pertenecía a los regímenes especial 0.43%, (n=1) de excepción y un 0,85% (n=2) no se encontraba asegurado. De acuerdo con la distribución la mayoría de los participantes tienen acceso a los servicios de salud oral, lo cual se constituye en un factor protector en términos de accesibilidad.

El 56,6% (n=133) de los participantes su procedencia es de la Región Sinú Medio, a la Región del San Jorge el 8,1% (n=19), a la Región del Bajo Sinú 6,0% (n=14),

en la Región del Sabana un 4,3% (n=10), en la Región del Alto Sinú Costanera 3,8% (n=9), en la Región Costanera un 3,4% (n=8), un 17,9%, (n=42) a otras zonas de la Región Caribe y del País.

El lugar de residencia de la muestra evidencia que 89,4% (n=210) de los participantes residen en la región de Sinú Medio; 9,4% (n=22) en otras regiones del departamento de Córdoba y 1,3% (n=3) en los departamentos de Antioquia y Sucre.

Tabla 2. Distribución según procedencia y lugar de residencia.

Variable	N (n=235)	%
Procedencia		
Primeros años de vida		
Región Medio Sinú	133	56,6
Región San Jorge	19	8,1
Región Sinú Bajo	14	6,0
Región Sabana	10	4,3
Región Sinú Alto	9	3,8
Región Costanera	8	3,4
Sucre	17	7,2
Antioquia	15	6,4
Cundinamarca y Bogotá	3	1,3
Bolívar	3	1,3
Sin reporte Córdoba	1	0,4

Variable	N (n=235)	%
San Andrés	1	0,4
Cesar	1	0,4
Atlántico	1	0,4
Lugar de Residencia		
Región Sinú Medio	210	89,4
Región Sinú Bajo	6	2,6
Región San Jorge	5	2,1
Región Sabana	3	1,3
Región Costanera	5	2,1
Región Alto Sinú	3	1,3
Sucre	2	0,9
Antioquia	1	0,4

Fuente. Base de datos del estudio

Los sitios de procedencia y residencia de los participantes son de interés epidemiológico para el estudio, teniendo en cuenta que existen yacimientos naturales de flúor que pueden permear las aguas desde donde se obtienen las materias primas para la potabilización de la misma, esta localización podría dar una sospecha de tal situación; tal información será de utilidad si se encuentran registros en la estadística descriptiva que permitan presumir esta causa.

4.2 FACTORES DE RIESGO A LA EXPOSICIÓN INADVERTIDA DEL ION FLÚOR

En la tabla 3 se presenta la distribución de los factores de riesgo a la exposición inadvertida del ion flúor en la muestra estudiada (n= 235) clasificada según la fuente de consumo de agua, alimentos y bebidas y el uso de elementos para la higiene bucal según edad y sexo; los datos son presentados en promedio de consumo del Ion Flúor mg/mes.

4.2.1 Ingesta promedio del ion de flúor en la muestra estudiada. La sumatoria promedio del consumo de ion de flúor por ingesta, permitió observar que el principal elemento en el cual se ingiere el ión es la sal en un rango que oscila entre 1.413,15mg/mes y 1.448 mg/mes en el total de la muestra. Al detallar los hallazgos del consumo del ion flúor en la sal según el sexo del participante se encuentra que la media mensual de consumo del sexo femenino es de 114 mg/mes y 107,16 mg/mes en el sexo masculino. La diferencia hallada mediante la estadística descriptiva muestra un comportamiento homogéneo con una diferencia de 6.84mg/mes entre los sexos.

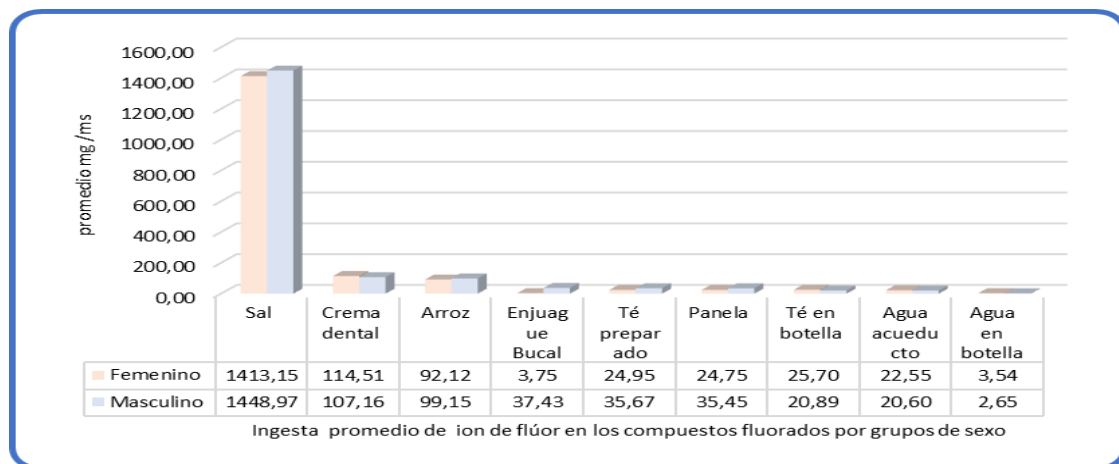
De acuerdo con la cantidad de mg/mes de consumo general del ion flúor el siguiente elemento en importancia es el consumo de arroz con cifras que superan los 90mg/mes. En el detalle de consumo en relación con el sexo del participante se identifica el valor promedio de 99,15mg/mes en el sexo masculino y 92,12 mg/mes en el sexo femenino. La diferencia en mg/mes entre los sexos para la ingesta del ión flúor en el arroz es de 7.03mg/mes entre los sexos.

El enjuague bucal, el té y la panela comparten los mismos rangos de consumo del ion flúor en el mes con cifras en el rango entre 24.47 y 37.43.

Acerca de estos tres elementos que contienen flúor que puede ingerirse de modo inadvertido existen marcadas diferencias entre los sexos en cuanto a la cantidad ingerida. Es así como la ingesta de enjuague bucal es mayoritaria en hombres (34.43mg/mes) que en mujeres (3.75mg/mes).

La ingesta de té preparado también es más alta en el sexo masculino (35.67mg/mes) que en el femenino (24.95mg/mes); evidenciando una diferencia de 10.72mg/mes.

Gráfica 1. Ingesta promedio del ion de flúor en los diferentes consumos por mg/mes según sexo.



Fuente. Base de datos del estudio

Datos presentados en promedio de consumo mes del Ion Flúor mg/mes

La ingesta de flúor durante el consumo de panela presenta un comportamiento diferencial con un valor de 35,45mg/mes en el sexo masculino y de 24,75mg/mes en el sexo femenino; con una diferencia de 10.7mg/mes.

En orden de cantidad de consumo, sigue el té en botella comercial con consumos entre 20mg/mes y 25.7mg/mes; la distribución en cuanto al sexo evidencia que entre los participantes del sexo femenino hay mayor consumo de flúor en esta forma (25,70mg/mes) comparado con los 20,89mg/mes consumidos por el sexo masculino; con una diferencia de 4.81mg/mes.

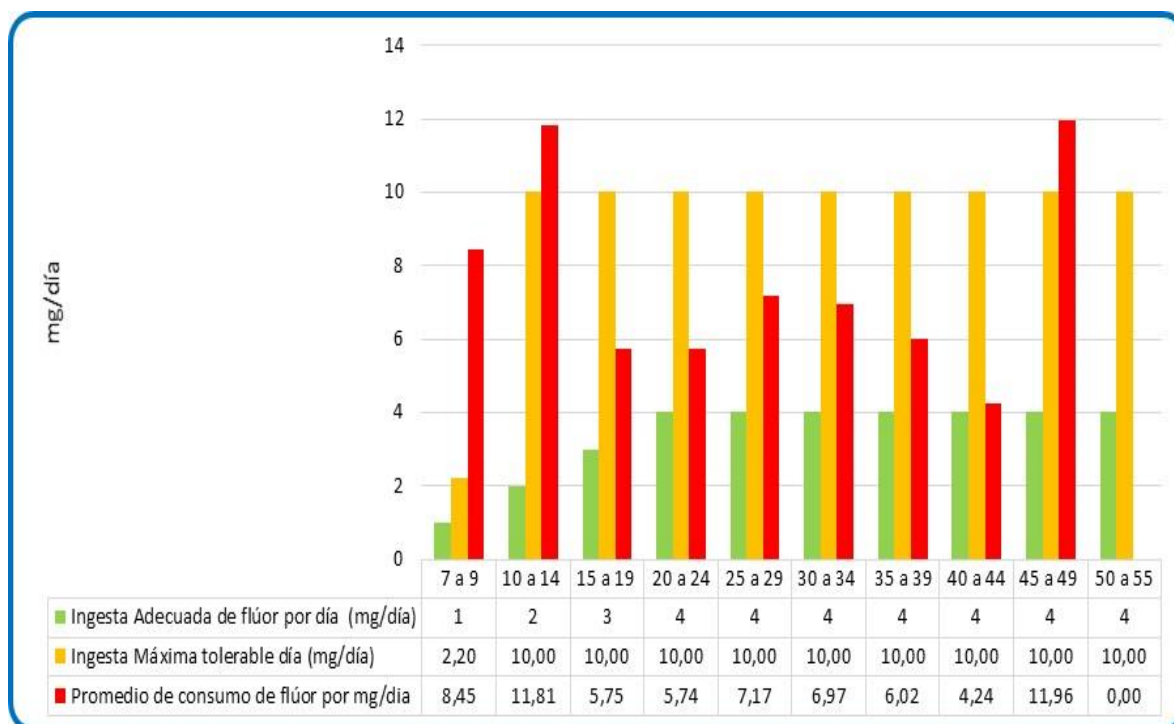
Similares resultados se identificaron en cuanto al consumo del ion flúor a través del agua del acueducto; en esta categoría existe un comportamiento más homogéneo con valor de 22,25mg/mes en el sexo femenino y 20,60mg/mes en el sexo masculino; diferencia de 1.65 mg/mes.

El consumo de agua en botella tiene la menor cantidad de consumo del ion flúor con 3,54mg/mes en el sexo femenino y de 2,65mg/mes en los hombres; diferencia de 0.89 mg/mes. Gráfica 1.

En la medición del promedio del consumo del ion flúor en los grupos de edad, predomina en el sexo masculino un consumo diario del ion superior al adecuado. Es de especial interés el elevado consumo de flúor en las edades de 7 a 9 años (8,45 mg/día superior al adecuado y 6,25 mg/día superior al máximo tolerable) pues se encuentra en etapa de formación de los órganos dentales definitivos.

El grupo de 10 a 14 años presenta también un comportamiento de exposición al factor de consumo del ión flúor; en donde su ingesta diaria es superior en 8,81mg/día a los valores definidos como ingesta adecuada y 1,81mg/día superior al máximo valor tolerable.

Gráfica 2. Promedio del consumo de ion de flúor en los compuestos fluorados por grupos de edad en el sexo masculino



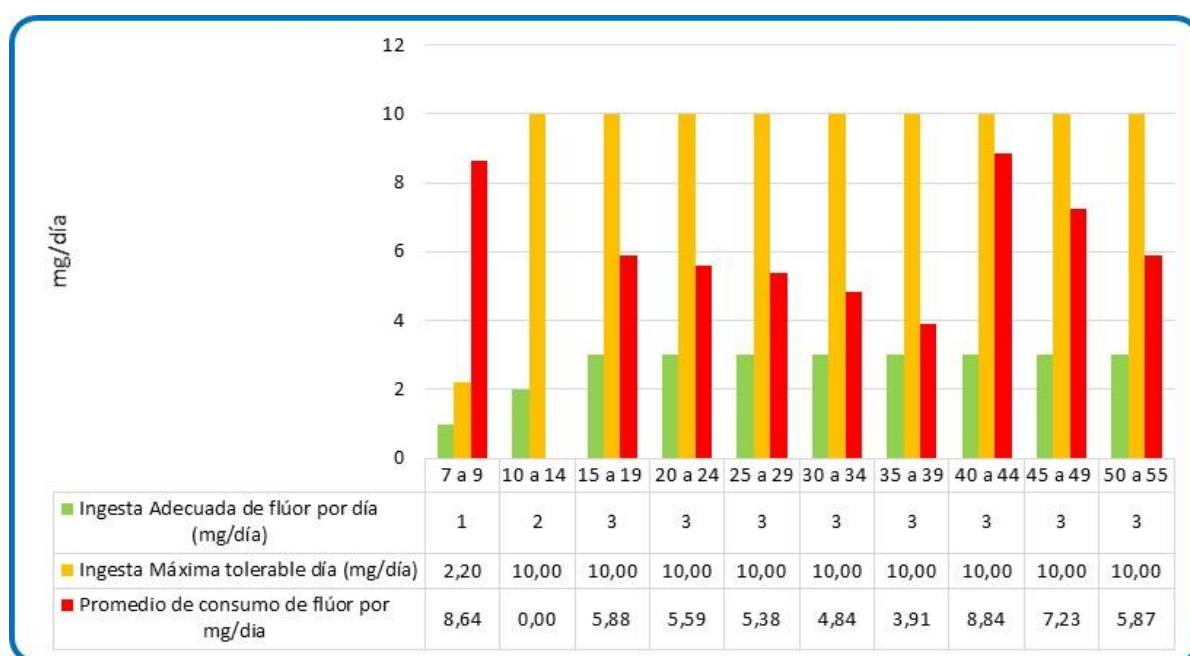
Fuente. Base de datos del estudio

El grupo de 15 a 19 años de sexo masculino tiene un consumo superior a la ingesta adecuada de flúor por día de 1,74 mg/día, aunque inferior al valor máximo tolerable; similar comportamiento, tienen los grupos de 20 a 24 años (superior 1,74 mg/día), de 25 a 29 años (superior 3,17 mg/día); 30 a 34 años (superior 2,97 mg/día); 35 a 39 años (2,02 mg/día).

El grupo de edad de 40 a 44 años de sexo masculino es el que tiene un comportamiento más apropiado o cercano al esperado (superior 0,24 mg/día); en tanto que el grupo de 45 a 49 años tiene una de las más altas cifras superando el valor de consumo adecuado en 7,96mg/día y en 1,96 mg/día el consumo máximo tolerable del ion.

En la distribución por edad del consumo de flúor por día en el sexo femenino se observa que el grupo de 7 a 9 años con sus cifras de consumo diario triplica las cifras de la ingesta adecuada y de la máxima tolerable de ion flúor para la edad; información preocupante pues es un factor de riesgo para fluorosis en este grupo de edad, encontrado este valor en 8,64 (mínimo 1.0mg/día y máximo (2,20 mg/día), con una diferencia de 6,44mg/día de ion de flúor, los grupos entre 10 a 55 años no reportaron valores que superen la ingesta máxima permitida, pero si es evidente el consumo diario superior a la ingesta adecuada para el respectivo grupo de edad, se encuentra en un promedio entre 3,91 mg/día a 8,84mg/día. (Gráfica 3).

Gráfica 3. Promedio del consumo de ion de flúor por grupos de edad: sexo femenino



Fuente. Base de datos del estudio

Factor de riesgo: fuente de consumo de agua. El consumo de ion de flúor por el consumo de agua del acueducto, mostró que en la muestra se consume agua del acueducto municipal un total de 22,62 mg/mes.

En cuanto al comportamiento de la carga de consumo del ion flúor en un mes a través del consumo de agua se estima que ésta se mantiene en el rango entre 0.09mg y 3.11mg.

Del total de los encuestados $n=179$ consumen agua del acueducto y de ellos $n=125$ fueron mujeres y $n=54$ hombres. Del total de los encuestados $n=179$ consumen agua del acueducto y de ellos $n=125$ fueron mujeres y $n=54$ hombres. Al realizar el cruce de las variables edad, sexo y carga del ion flúor consumido en el agua del acueducto se aprecia un comportamiento diferencial en relación con la edad y el sexo. De tal forma que no se puede identificar de manera clara un patrón de consumo del ion en el agua del acueducto por edad o por sexo; los resultados de la estadística descriptiva no permiten prever una relación causal entre el grado de consumo del flúor en relación con la edad y sexo.

Se atrae la atención sobre los extremos de consumo de flúor en el agua los cuales están en el grupo femenino de 15 a 19 años (0.09mg/mes); misma categoría en la cual cuatro grupos de edad reportan consumir 3.11mg/mes del ion ubicados en las edades de 7 a 9 años y mayores de 35 años. La moda en esta categoría de la variable sexo fue 3.11mg/mes.

En la categoría masculino los rangos de consumo están entre 2.18mg/mes y 3.11mg/mes; el rango inferior se ubicó en el grupo de edad de 30 a 35 años y el rango superior en el grupo de edad de 45 y más años. La moda en esta categoría fue 2.49mg/mes y corresponde al resto de los grupos de edad.

Otro referente de importancia en este estudio es el consumo inadvertido de ion de flúor al ingerir agua en botella mostró en el sexo masculino en primer lugar el grupo de 15 a 19 años con un valor de 1,53mg/mes, seguido de las edades de 20

a 24 con una ingesta de 0,79 mg/mes, en tercer lugar se ubicaron los jóvenes de 10 a 14 años con un valor de 0,60 mg/mes, el grupo de 25 a 29 su valor fue de 0,05mg/mes, para hombres de 30 a 34 años su consumo se halló en 0,21mg/mes, y finaliza las edades de 45 a 49 años con un valor de 0,06mg/mes.

En el consumo inadvertido de ion de flúor al ingerir agua en botella, se identificó que el total de las personas en la muestra analizada que ingieren ion de flúor a través de consumo de agua embotellada fue de n=132 (56,17%). La distribución del consumo de inadvertido de ion de flúor al ingerir agua en botella permitió evidenciar que el sexo femenino casi duplica el consumo del sexo masculino al obtener una medición de 6,4mg/mes y el sexo masculino cifras de 3,69 mg/mes.

Al realizar un análisis comparativo de la distribución de frecuencias en relación con el sexo y la edad se identificaron los siguientes resultados: en el sexo femenino los mayores valores de ingesta inadvertida de ion de flúor se ubica en el grupo de edad de 35 a 39 años con un valor de 2,40mg/mes, en orden de importancia sobre la cantidad de ion flúor, está el grupo de edad entre 25 a 29 años con un consumo de 1,09 mg/mes; para el grupo de 20 a 24 años el valor reportado fue de 0,94mg/mes, el grupo de 15 a 19 años presenta una ingesta de 0,62mg/mes, las niñas de 7 a 9 años su consumo se halló en 0,60mg/mes; las edades de 30 a 34 años ingirieron 0,43mg/mes, posterior a ellas se ubicaron las edades de 50 a 55 años con un valor de consumo de 0,24mg/mes, finalizando con un valor de 0,24 mg/mes en el grupo de 50 y más años. Los hallazgos parecen evidenciar una relación categórica independiente de la edad en cuanto al consumo de flúor en agua en botella con excepción del grupo de 35 a 39 años que evidencia un comportamiento inusual al respecto.

Tabla 3. Factores de riesgo a la exposición inadvertida del ion flúor según edad y sexo (n= 253)

	7-9		10 -14		15-19		20-24		25-29		30-34		35-39		40-44		45-49		50 más		
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	Total fuente
Fuente de consumo de agua																					
Acueducto	2,49	3,12	3,12	-	2,04	1,73	1,85	1,55	4,99	2,02	2,18	1,72	2,49	3,12	3,12	3,12	1,87	3,12	3,12	3,12	22,62
Botellas	-	-	0,60	-	0,91	0,34	0,51	0,56	0,42	0,32	0,22	0,27	-	0,60	-	0,03	-	0,60	0,00	0,24	2,96
Filtrada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pozo, aljibe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentos y bebidas																					
Sal	194,54	194,54	194,54	0,00	132,63	142,66	138,63	136,17	172,92	137,32	194,53	121,58	129,69	97,26	97,26	194,54	194,23	324,23	0,00	64,85	1413,15
Te en botellas	-	-	-	-	4,60	1,89	4,60	3,70	11,70	2,50	-	3,00	-	1,60	-	6,50	-	6,50	-	-	25,69
Te preparado	-	-	-	-	137,90	56,90	138,20	112,10	351,00	74,80	-	89,30	-	48,80	-	195,00	-	-	-	-	576,90
Arroz	10,45	10,45	10,45	-	13,78	12,31	13,07	10,63	9,58	10,15	7,84	7,84	10,45	9,15	15,68	10,45	10,45	15,68	10,45	10,45	97,11

	7-9		10 -14		15-19		20-24		25-29		30-34		35-39		40-44		45-49		50 más		Total fuente
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	
Panela	-	2,23	2,23	-	5,67	3,93	5,49	3,56	6,12	3,27	2,23	2,50	2,23	2,78	7,23	2,23	4,45	4,45	-	-	24,95
Aseo bucal																					
Crema dental	46,11	46,11	46,11	-	4,19	8,19	3,07	5,63	7,68	2,71	-	5,76	-	-	-	46,11	-	-	-	-	114,51
Enjuague bucal	-	-	-	-	-	1,50	-	1,50	-	-	-	-	33,75	-	-	-	-	-	-	-	3,00

Fuente. Base de datos del estudio. Datos presentados en promedio de consumo mes del Ion Flúor mg/mes

El consumo del ion flúor en la muestra de participantes indica que, aunque el consumo de este elemento en el agua es de interés no es el valor más llamativo en la muestra.

Factor de riesgo: consumo frecuente en alimentos y bebidas. Los cálculos acerca de la ingesta de ion de flúor por el consumo mensual de alimentos y bebidas en la muestra fueron de 2.137,8 mg/mes; de los cuales la mayoría corresponde al consumo de sal con un valor de 1.413,15mg/mes.

En el sexo femenino, reportó un total de 1.413,15mg/mes. El promedio mes del consumo de flúor en sal del sexo femenino (n=168) fue de 8,41mg/mes. En esta categoría la distribución del consumo de flúor en sal por grupo etario y sexo permitió identificar que en el grupo entre 45 a 49 años el consumo de sal fue el de mayor predominio con 324,23 mg/mes (n=1), y el de menor aporte fue el grupo de 50 a 55 años (n=1).

En el sexo masculino el consumo total de flúor en sal corresponde a 1.448,97mg/mes; el mayor consumo de flúor en sal se encontró en los grupos de 7 a 9 años, 30 a 34 años, de 10 a 14 años, y 45 a 49 años, el grupo de edad con menor consumo de flúor en sal fue el de 40 a 44 años con 97,26mg/mes. El promedio mes del consumo de flúor en sal en el sexo masculino fue de 21,62 (n=67).

En el grupo de alimentos y bebidas que contienen flúor también sobresalen el consumo del ion en forma de té preparado (576,90 mg/mes) y en arroz (97,11 mg/mes); siendo más infrecuentes los consumos del ion flúor en té en botellas (25,69mg/mes) y en panela (24,95mg/mes),

En los hallazgos se aprecia que los mayores consumos del ion flúor de manera inadvertida en alimentos y bebidas, se presentan bajo la forma de té preparado se encuentra entre los encuestados de sexo femenino que están en el grupo de edad de 25 a 29 años; así como femenino de 40 a 44 años; seguido en orden de cantidad consumida en el sexo masculino en los grupos de edad 15 a 19 años y de 20 a 24 años.

En cuanto al consumo del ion flúor de manera inadvertida se identifica una aparente influencia del factor biológico edad que varía así: en el consumo inadvertido en sal predominan las edades entre 7 y 14 años; el té preparado en el sexo femenino en las edades medias de la vida; lo cual demanda de la necesidad de un análisis multivariado para determinar las asociaciones estadísticas entre ellos.

La ingesta del ion flúor en el arroz y la panela tuvo un comportamiento más homogéneo en todos los grupos de edad y sexo; sin ser llamativo el nivel de éstos entre quienes padecen de fluorosis.

Factor de riesgo: elementos para la higiene bucal. En cuanto al valor total estimado de ingesta de ion flúor de 114,51mg/mes en crema dental y 3.mg/mes a través del enjuague bucal.

El promedio de consumo promedio de ion de flúor a través de ingerir la crema dental aparenta una relación con el sexo; en tal sentido de las ideas el consumo promedio de ion flúor de manera inadvertida por sexo permite identificar que el sexo masculino consume 37,43mg/mes mientras el sexo femenino consume una décima parte de dicha cantidad (3,75mg/mes); la diferencia estriba en las

cantidades de flúor, sin embargo, las mujeres consumen este ion de esta forma con el doble de frecuencias.

En las tablas contingenciales que evalúan la distribución del consumo inadvertido del ion flúor según edad y sexo de los participantes, se pudo identificar que en el sexo masculino los grupos de edad entre 7 a 9 y de 10 a 14 años ingieren 46,11mg/mes de ion de flúor, seguido del grupo de 25 a 29 años con un 7,68mg/mes. Entre los encuestados de 15 a 19 años el valor fue de 4,19 mg/mes y finaliza con las edades de 20 a 24 años el cual según las estimaciones ingirió un 3,07mg/mes de este ion. Los hallazgos permiten apreciar en el sexo masculino una tendencia de independencia del consumo inadvertido de este ion en relación con la edad.

La distribución por grupos de edad en el sexo femenino evidencia que la ingesta del ion en cuanto a mayor cantidad ingerida predomina en los grupos de 40 a 44 años y de 7 a 9 años cada uno con un consumo promedio de 46,11mg/mes; en orden de cantidad consumida va seguido del grupo de 15 a 19 años con un 8,19mg/mes; los participantes en las edades 30 a 44 ingieren un valor de 5,76mg/mes, mientras que las personas de 20 a 44 años tienen una ingesta es de 5,63 mg/mes y finaliza con el grupo de 25 a 29 años con un 2,71mg/mes. Los hallazgos de la estadística descriptiva permiten apreciar en el sexo femenino una tendencia de independencia del consumo inadvertido de este ion en relación con la edad.

En estos hallazgos se observa que las mayores cantidades de la ingesta del ion flúor se encuentran en las edades de 7 a 14 años con aparente independencia del sexo (con cifras de ingesta inadvertida de 46.11mg/mes) y similar cifra en el sexo femenino en el grupo de edad de 40-44 años.

Acerca de la ingesta del ion flúor en el enjuague bucal destacan los datos en el sexo masculino del grupo 35 a 39 años (33.75mg/mes). Por lo anterior sería de utilidad estimar las asociaciones estadísticas mediante análisis multivariado para la edad de 7 a 14 años como factor de riesgo para alto consumo inadvertido del elemento químico; igualmente para el grupo de mujeres entre 40 y 44 años.

Para cada uno de los elementos mediante el cual se puede ingerir de forma inadvertida el ion flúor se formuló una hipótesis nula (H_0) (el consumo del ion de Flúor es menor de 0,1y una alternativa (H_a) el consumo de ion de flúor es mayor a 0,1; al someter las hipótesis a validación estadística se pudo apreciar que en el sexo masculino se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa que expresa que los pacientes odontológicos con fluorosis dental tienen un consumo diario mayor que 0.1 de sal con un 95% de confianza.

Tabla 4. Validación de hipótesis en el sexo masculino

Alimento	p valor	Conclusión
Sal	<6.849e-13	Tienen un consumo diario mayor que 0.1 de sal con un 95% de confianza
Te en botella	1	No tienen un consumo diario mayor que 0.1 de té preparado con un 95% de confianza
Te preparado	0.6946	No tienen un consumo diario mayor que 0.1 de té preparado con un 95% de confianza
Arroz	0.1949	No tienen un consumo diario mayor que 0.1 de arroz con un 95% de confianza
Panela	1	No tienen un consumo diario mayor que 0.1 de agua en botella con un 95% de confianza
Agua en Botella	1	No tienen un consumo diario mayor que 0.1 de agua en botella con un 95% de confianza

Alimento	p valor	Conclusión
Agua de acueducto	1	No tienen un consumo diario mayor que 0.1 de agua de acueducto con un 95% de confianza
Crema dental	1	No tienen un consumo diario mayor que 0.1 de crema dental con un 95% de confianza
Enjuague Bucal	1	No tienen un consumo diario mayor que 0.1 de enjuague bucal con un 95% de confianza

Fuente. Base de datos del estudio

El resto de las hipótesis alternativas se rechazan al no evidenciarse valores mayores a 1; con lo que puede determinarse que el principal factor de riesgo para fluorosis dental es el consumo inadvertido de altas concentraciones del ion flúor en la sal que se consume en una variedad de alimentos; debe recordarse que este factor predomina en el grupo de menor edad que se encuentra en plena etapa de formación de las estructuras dentarias definitivas.

Al someter los datos del sexo femenino para la validación estadística de las hipótesis se pudo apreciar que en el sexo femenino se rechazan la hipótesis nula y se acepta la alternativa que expresa que los pacientes odontológicos con fluorosis dental tienen un consumo diario mayor que 0.1 de sal y de arroz.

Tabla 5. Validación de hipótesis en el sexo femenino

Alimento	P valor	Interpretación
Sal	$< 2.2e-16$	Tienen un consumo diario mayor que 0.1 de sal con un 95% de confianza
Te en botella	1.0	No tienen un consumo diario mayor que 0.1 de té

Alimento	P valor	Interpretación
		preparado con un 95% de confianza
Te preparado	0.8433	No tienen un consumo diario mayor que 0.1 de té preparado con un 95% de confianza
Arroz	0.0004955	tienen un consumo diario mayor que 0.1 de arroz con un 95% de confianza
Panela	1.0	No tienen un consumo diario mayor que 0.1 de agua en botella con un 95% de confianza
Agua en Botella	1.0	No tienen un consumo diario mayor que 0.1 de agua en botella con un 95% de confianza
Agua de acueducto	1.0	No tienen un consumo diario mayor que 0.1 de agua de acueducto con un 95% de confianza
Crema dental	1.0	No tienen un consumo diario mayor que 0.1 de crema dental con un 95% de confianza
Enjuague Bucal	1.0	No tienen un consumo diario mayor que 0.1 de enjuague bucal con un 95% de confianza

Fuente. Base de datos del estudio

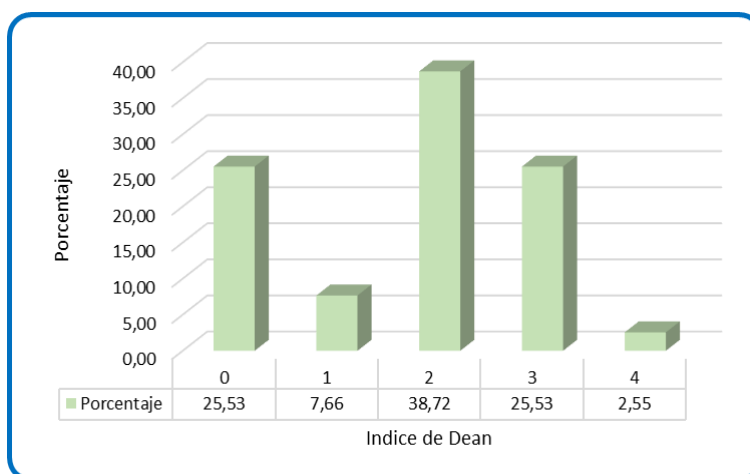
El resto de las hipótesis alternativas se rechazan al no evidenciarse valores mayores a 1; con lo que puede determinarse que el principal factor de riesgo para fluorosis dental en el sexo femenino es el consumo inadvertido de altas concentraciones del ion flúor en la sal y en el arroz; debe recordarse que este factor también predomina en el grupo de menor edad que se encuentra en plena atapa de formación de las estructuras dentarias definitivas.

4.3 PREVALENCIA DE FLUOROSIS SEGÚN CLASIFICACIÓN DEAN

En la muestra del estudio (n= 235) se diagnosticaron 60 personas (25,5%) con esmalte normal lo que indica que no presenta fluorosis dental y se diagnosticaron 175 personas con fluorosis dental que corresponden al 74,5% del total de la muestra.

Entre los pacientes con fluorosis dental (n=91) se identificó que predomina el Índice de Dean 2 que expresa fluorosis dental muy leve (39%), seguido por Índice Dean 3 (n=60) que indica fluorosis dental leve (25,5 %) y Índice Dean 1 (n=18) que indica fluorosis dental cuestionable (7,5 %) y en menor proporción fluorosis moderada (n=6) Índice Dean 4 que corresponden al 2,5% del total de la muestra.

Grafica 4. Clasificación Dean en la muestra estudiada (n=235).



Fuente. Base de datos del estudio

La prevalencia estimada para la fluorosis considerando la población del área urbana de la ciudad de Montería corresponde a 33,62 casos de fluorosis por cada 100.000 habitantes.

Lo anterior demuestra que la prevalencia de fluorosis dental en la zona urbana de Montería, no se constituye en riesgos de salud pública a nivel general.

4.3.1 Prevalencia de fluorosis según edad y sexo.

El grupo de edad más afectado por la fluorosis dental se encontró en las edades de 15 a 19 años, que el 13,19% (n=31) mostraba una fluorosis moderada, 9,78% (n=23) una fluorosis leve, el 2,55% (n=6), no presentaron fluorosis, el 1,70% (n=4) una fluorosis severa, un 1,3% (n=3) una fluorosis muy leve, siendo este comportamiento estadístico superior a los encontrados en las edades de 20 a 24 años, un 23,40% (n=55) presentaron una fluorosis “muy leve”, 11,48% (n=27), no presenta alteraciones en la estructura del esmalte, en 11,06% (n=26) la fluorosis es “moderada”, el 4,25% (n=10) la fluorosis es “cuestionable”, y un 0,85% (n=2) la fluorosis fue “severa”, en los demás grupos poblacionales la fluorosis fue en menor proporción.

Tabla 6. Distribución de la fluorosis según edad y sexo en la muestra estudiada (n=235).

	Índice Dean										Total	
Variables	0		1		2		3		4			
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Sexo	60	25,532	18	7,6596	91	38,723	60	25,532	6	2,5532	235	100
Masculino												
Femenino												
Edad												

	Índice Dean										Total	
Variables	0		1		2		3		4			
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
7- 9 años	1	0,4	0	0,0	1	0,4	0	0,0	0	0,0	2	0,9
10-14 años	0	0,0	0	0,0	1	0,4	0	0,0	0	0,0	1	0,4
15-19 años	6	2,6	3	1,3	23	9,8	31	13,2	4	1,7	67	28,5
20-24 años	27	11,5	10	4,3	55	23,4	26	11,1	2	0,9	120	51,1
25-29 años	7	3,0	4	1,7	10	4,3	2	0,9	0	0,0	23	9,8
30-34 años	8	3,4	0	0,0	1	0,4	1	0,4	0	0,0	10	4,3
35-39 años	6	2,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	6	2,6
40-44 años	2	0,9	1	0,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	1,3
45-49 años	2	0,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	0,9
50-55 años	1	0,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,4

Fuente. Base de datos del estudio

La prevalencia estimada para la fluorosis considerando la población del área urbana de la ciudad de Montería corresponde a 49,63 casos de fluorosis por cada 100.000 habitantes de sexo femenino y de 44,00 casos de fluorosis en el sexo masculino.

Lo anterior permite evidenciar que la prevalencia estimada de fluorosis dental en la zona urbana de Montería, muestra un indicador, que no establece una situación de importancia en salud pública, a nivel general.

En cuanto a la prevalencia estimada para la fluorosis por grupos de edad considerando la población del área urbana de la ciudad de Montería corresponde a 3,04 casos de fluorosis por cada 100.000 habitantes en el grupo de 7 a 14 años; en el grupo de 15 a 19 años 96,59 casos de fluorosis por cada 100.000 habitantes, mientras que entre los 20 a 24 años es de 140,91 casos de fluorosis por 100.000.

Esto permite evidenciar que la ingesta inadvertida de ion de flúor está actuando como un condicionante de interés en la salud, en algunas edades de la población como es el caso de los grupos de edades entre 20 a 24 años, 7 y 14 años; y 15 a 19 años, los cuales deben ser focalizados para seguimiento investigado esta situación.

4.3.2 Prevalencia de fluorosis según procedencia y lugar de residencia

El Índice Comunitario de Fluorosis de Dean (ICF) permite comparar la severidad de la fluorosis dental a nivel comunitario, el análisis del riesgo para la salud pública se realizó de acuerdo al índice colectivo de fluorosis dental (ICF – FIC en inglés) estableciendo como parámetros los puntos de corte de riesgo definidos en la ENSAB IV: riesgo leve de 0,6 a 1, medio de 1,01 a 2, grave de 2,01 a 3 y muy grave de 3,01 a 4,00. (89)

Los resultados de la tabla 7 comparan el comportamiento de la fluorosis según región de procedencia y el ICF respectivo. Se evidencia que de los 235 casos

positivos 56.17% son procedentes de la región del Medio Sinú, región que con un IDF clasifica como de riesgo medio para fluorosis.

En el mismo sentido la Región del San Jorge con un ICF de 1,4 que lo clasifica también de riesgo medio para fluorosis. Los participantes procedentes de otros municipios de la Región Caribe de Colombia también obtuvieron valores de riesgo medio (ICF de 1.2). El resto de las regiones obtuvo valores que los clasifican como riesgo leve.

Tabla 7. Distribución de la fluorosis según procedencia (n=235)

Procedencia primeros años de la vida	Índice Dean negativo		Índice Dean positivo		ICF	Interpretación ICF
	N	%	N	%		
Región Medio Sinú	32	52,46	132	56,17	1,1	Medio
Región San Jorge	3	4,92	16	6,81	1,4	Medio
Región Sinú Bajo	4	6,56	14	5,96	0,9	Leve
Región Sabana	4	6,56	13	5,53	0,8	Leve
Región Sinú Alto	3	4,92	9	3,83	0,8	Leve
Región Costanera	4	6,56	8	3,4	0,5	Leve
Otra Región: Caribe	5	8,2	24	10,21	1,2	Medio
Otra Región: Central	6	9,84	19	8,09	0,8	Leve
Total	61	100	235	100	1,1	Medio

Fuente. Base de datos del estudio y distribución de las regiones de Córdoba (CVS)

La tabla 7 ilustra acerca de los grados de severidad de la fluorosis clasificada con el índice de Dean según la procedencia; los datos se calcularon utilizando como valor de “n” el número de participantes de dicha región y como numerador el número de casos positivos o negativos identificados en la valoración en términos porcentuales se destacan las distribuciones de frecuencias de los sujetos negativos para este evento de salud pública. La región costanera de Córdoba tiene el porcentaje mayor de casos negativos (50%). En segundo orden de frecuencias está el Sinú Alto (33.3%) y la Región de Sabanas (30.8%). Los participantes de otras regiones como la región central de Colombia también comparten porcentajes en la misma franja de datos (31.6%).

Tabla 8. Distribución de la fluorosis según índice Dean y procedencia

Procedencia primeros años de la vida	Índice Dean										Total	
	0		1		2		3		4			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Región Medio Sinú	32	24,2	10	7,6	47	35,6	38	28,8	5	3,8	132	56,2
Región San Jorge	3	18,8	4	25,0	4	25,0	5	31,3	-	-	16	6,8
Región Sinú Bajo	4	28,6	1	7,1	8	57,1	1	7,1	-	-	14	6,0
Región Sabana	4	30,8	1	7,7	4	30,8	4	30,8	-	-	13	5,5
Región Sinú Alto	3	33,3	-	-	2	22,2	3	33,3	1	11,1	9	3,8
Región Costanera	4	50,0	-	-	2	25,0	2	25,0	-	-	8	3,4
Otra Región: Caribe	5	20,8	-	-	16	66,7	3	12,5	-	-	24	10,2
Otra Región: Central	6	31,6	2	10,5	7	36,8	4	21,1	-	-	19	8,1

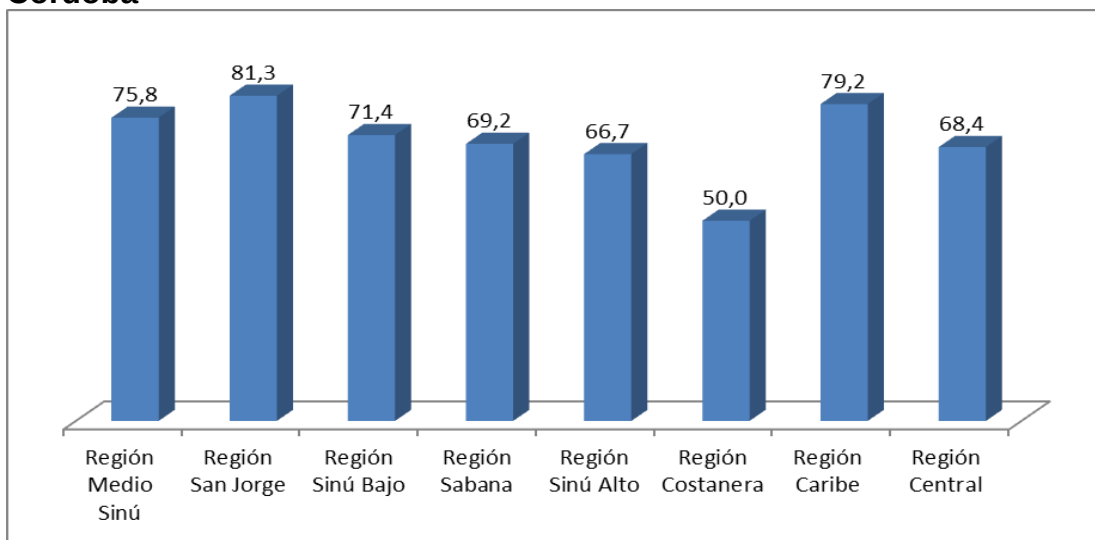
Fuente. Base de datos del estudio y distribución de las regiones de Córdoba (CVS)

En cuanto a los casos positivos para fluorosis éstos predominan en la muestra los sujetos procedentes de la Región del Sinú Medio (56.2%); seguido en orden de frecuencias por la Región Caribe de Colombia (10.2%), Región Central de Colombia (8,1%). Resto de zonas geográficas naturales del Departamento de Córdoba obtuvieron valores entre 3.4% para la región costanera y 6,8% en la Región del San Jorge.

En la distribución específica por regiones la Región del San Jorge encabeza la distribución porcentual de casos positivos de Fluorosis Dental (81.3%); los individuos procedentes de municipios de la Región Caribe de Colombia (79.2%), Región del Sinú Medio (75.8%). El resto de los casos positivos se distribuye en frecuencias entre 50% de positividad para la región costanera y 71.4% Sinú Bajo.

Acerca del grado de la severidad del cuadro de Fluorosis Dental se pudo identificar que las regiones del Sinú Medio y Alto Sinú fueron las únicas con cifras en esta clasificación,

Gráfica 5. Casos de fluorosis según subregión natural del Departamento de Córdoba



Fuente. Base de datos del estudio y distribución de las regiones de Córdoba (CVS)

En la subregión del Sinú medio se encontró positividad mediante el índice en todas las categorías acumulando un 75,8% en las categorías 1 al 4. En la subregión del San Jorge se encontró positividad en 81,3% con clasificaciones del índice Dean entre 1 y 3. Gráfica 9

Tabla 9. Distribución de la Frecuencia de fluorosis según los primeros años de vida (n=235).

Residencia primeros años de la vida	Índice Dean negativo		Índice Dean positivo		OR
	N	%	N	%	
Región Sinú Medio	55	91,7	151	96,8	3,80
Región Sinú Bajo	0	0	0	0	-
Región San Jorge	1	1,7	3	1,9	4,00
Región Sabana	-	-	-	-	-
Región Costanera	-	-	-	-	-
Región Alto Sinú	1	1,7	1	0,6	3,00
Otra Región: Caribe	-	-	-	-	-
Otra Región: Central	-	-	-	-	-
Total	60	100	156	100	3,92

Fuente. Base de datos del estudio

La distribución de la frecuencia de fluorosis dental según los primeros años de vida, estableció que el 96,8 % de los nacidos en la región del Medio Sinú presentaron un índice de Dean positivo, seguido de la región del San Jorge con 1,7%, y la región de del alto Sinú con un 0,6%.

Lo anterior permitió evidenciar que la ingesta inadvertida de flúor al parecer si está actuando como un condicionante de interés en la salud pública, que debe ser tenido en cuenta y continuar la investigación en estas zonas específicas de la región.

4.4 RELACIÓN ENTRE LA EXPOSICIÓN INADVERTIDA DEL ION FLÚOR Y LA PRESENCIA DE FLUOROSIS DENTAL.

Tabla 10. Relación entre, la exposición inadvertida del ion flúor y la presencia de fluorosis dental.

Clasificación de Dean	Frecuencia
	(n)
Normal = 0	60
Dudoso= 1	18
Muy leve =2	91
Leve =3	60
Moderada =4	6
Severa = 5	0
n=	235

Fuente. Base de datos del estudio

Las dosis de exposición al Ion de flúor mg/día, estableció que las poblaciones más expuestas son las edades de 7 a 9 y de 10 a 14 años, las que exceden los valores máximos diarios permitidos, por edad, sin embargo, es preocupante observar que todos los grupos de edades sobrepasan el límite inferior de consumo de ion de flúor por edad y sexo en el día.

Tabla 11. Presencia de fluorosis y su relación con la exposición inadvertida de ion flúor (n=235).

Variables	Índice Dean negativo		Índice Dean positivo	
	N	%	N	%
Fuente de consumo de agua				
Acueducto	49	20,85	129	54,89
Botellas	30	12,77	102	43,40
Filtrada	0	0,00	0	0,00
Pozo, quebrada, aljibe	0	0,00	0	0,00
Alimentos y bebidas				
Sal	60	25,53	175	74,47
Te en botellas	20	8,51	42	17,87
Te preparado	20	8,51	41	17,45
Arroz	60	25,53	173	73,62
Panela	40	17,02	133	56,60
Higiene oral				
Crema dental	6	2,55	24	10,21
Enjuague bucal	1	0,43	3	1,28

Fuente. Base de datos del estudio

Distribución de la frecuencia de fluorosis relacionada entre la exposición inadvertida de ion flúor y la presencia de fluorosis dental (n=235), se ve más frecuente en las personas que ingieren agua del acueducto, en un 54,89% (n=129), agua en botella, el 43,40% (n=102), alimentos y bebidas como la sal con un 74,47% (n=175), té en botella un 17,87% (n=42), te preparado un 17,45% (n=41), arroz, en 73,62%, (n=173), y panela en 56,80% con (n=133), y productos de higiene oral como comer crema dental un 10,21% (n=24) y enjuague bucal 1,28 (n=3). Estos porcentajes son mayores que en los encontrados en el índice de Dean negativos.

El consumo promedio para el índice de Dean negativo se estableció en 8,40 para el agua, en el consumo de alimentos de posiciono en 17,20, los elementos de higiene oral ubicó un 1,49, mientras que ese promedio del Índice de Dean positivo en el consumo de algún tipo de agua fue de 24,57, para el consumo de alimentos se halló en 48, para elementos de higiene oral fue de 1,49. Esto demuestra que a mayor consumo de iones de flúor inadvertido, se tiene mayor posibilidad de tener fluorosis dental y a su vez una intoxicación crónica de flúor acumulable en el transcurso de la vida.

4.5. ÍNDICE COMUNITARIO DE FLUOROSIS DENTAL Y RIESGO PARA LA SALUD PÚBLICA.

El índice comunitario de fluorosis – ICF Dean es considerado como un indicador de salud pública en países con fluorosis dental en la población, según su escala cuando una población supera el 0,6, es considerado un problema de salud pública leve, el máximo alcanzable es superior a 4,0 el cual se considera muy grave. En el departamento de Córdoba hay municipios como San Pelayo con un ICF de 2,67 y San Andrés de Sotavento de 3,0, y el promedio de los centinelas a nivel nacional entre al año 2012 y 2015 se encontró en 0,87 (48).

Tabla 12. Índice comunitario de fluorosis dental según edad (n=235)

Índice Comunitario de Flúor														
Variables	Norma I	Valor F	Dudos a	Valor F	Muy leve	Valor F	Leve	Valor F	Moderad a	Valor F	Total	F	ICF	Interpretació n /ICF
Valor del índice	0		0,5		1		2		3		n			
Edad														
7- 9 años	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	1	0,5	Limite
10-14 años	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1,0	Leve
15-19 años	6	0	3	1,5	23	23	31	62	4	12	67	98,5	1,5	Medio
20-24 años	27	0	10	5	55	55	26	52	2	6	120	118	1,0	Leve
25-29 años	7	0	4	2	10	10	2	4	0	0	23	16	0,7	Leve
30-34 años	8	0	0	0	1	1	1	2	0	0	10	3	0,3	Sin riesgo
35-39 años	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	0,5	Limite
40-44 años	2	0	1	0,5	0	0	0	0	0	0	3	0	0,0	Sin riesgo

Índice Comunitario de Flúor														
Variables	Norma I	Valor F	Dudos a	Valor F	Muy leve	Valor F	Leve	Valor F	Moderad a	Valor F	Total	F	ICF	Interpretació n /ICF
45-49 años	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0,0	Sin riesgo
50-55 años	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,0	Sin riesgo
Total	60		18		91		60		6		235	240,5	1,0	Leve

Fuente. Base de datos del estudio

Al calcular en Índice Comunitario de Fluorosis (ICF) por edad se, encontró que hubo información de interés en el grupo de edad de 15 a 19 años que está en riesgo de fluorosis medio, para los grupos de 10 a 14 años el ICF se estableció en leve al igual que el grupo de 20 a 24 años, 25 a 29 años los grupos etáreos de 7 a 9 años, 35 a 39 años se encontraron en límites, los demás grupos de edades se encontraron sin riesgo, sin embargo, en el total general se considera que este índice es leve.

Lo anterior permitió evidenciar que la ingesta inadvertida de flúor al parecer no está actuando como un condicionante de interés en la salud de las poblaciones; aunque su efecto es de particular importancia en el grupo de 15 a 19 años que presentó un ICF de riesgo medio y los grupos de 10 a 14 años con ICF con riesgo leve, los cuales deben ser focalizados para seguimiento de la situación

Tabla 13. Índice de Fluorosis Comunitario por lugar de residencia

Índice de Fluorosis Comunitario por lugar de Residencia														
Variables	Normal	Valor de F	Dudosa	Valor de F	Muy leve	Valor de F	Leve	Valor de F	Moderada	Valor de F	Total	Valor de F	ICF	R/ICF
Valor del índice	0		0,5		1		2		3					
Lugar de Residencia														
Región Sinú Medio	55	0	14	7,0	82	82,0	52	104,0	6	18,00	209	211,00	1,01	Medio
Región Sinú Bajo	2	0	0	0,0	3	3,0	1	2,0	0	0,00	6	5,00	0,83	Leve
Región San Jorge	1	0	1	0,5	0	0,0	2	4,0	0	0,00	4	5,00	1,25	Medio
Región Sabana	0	0	1	0,5	2	2,0	1	2,0	0	0,00	4	4,50	1,13	Medio
Región Costanera	1	0	1	0,5	3	3,0	1	2,0	0	0,00	6	5,50	0,92	Leve
Región Alto Sinú	1	0	0	0,0	0	0,0	2	4,0	0	0,00	3	4,00	1,33	Medio
Región Caribe	0	0	1	0,5	1	1,0	0	0,0	0	0,00	2	1,50	0,75	Leve
Región Central	0	0	0	0,0	0	0,0	1	2,0	0	0,00	1	2,00	2,00	Grave
Total	60	0	18	9,0	91	91,0	60	120,0	6	18,00	235	238,00	1,01	Medio

Fuente: Base de datos del estudio

El índice comunitario de fluorosis por lugar de residencia permitió observar que, en la muestra analizada los individuos procedentes de la región Central del país tienen un ICF grave, las regiones de Sinú Medio, San Jorge, Sabana y Alto Sinú, su ICF es medio, las regiones de Bajo Sinú, Costanera, y a Región Caribe su ICF es leve. El ICF total es Medio.

Los resultados del ICF evidencian tendencias por regiones que son de interés; el índice grave de los individuos procedentes de la región central de Colombia, con ICF de 2,00, el ICF de nivel medio significa que las zonas de: Medio Sinú tienen ICF de 1,25, la zona San Jorge con ICF de 1,25, Región de Sabana con 1,13 y el alto Sinú con ICF de 1,35 el índice grave de los individuos procedentes de la región central con ICF de 2,00, y los índices de la región del Bajo Sinú con ICF, de 0,83, la región y la región caribe de 0,75 costanera de 0,92, sería un indicativo de que existe un riesgo de salud pública según la clasificación del Dr. Dean en donde un valor superior al 0,61 debe ser considerado con un riesgo de salud pública, que amerita ser tenido en cuenta, continuar con la focalización, el estudio y con el monitoreo permanente del indicador para desarrollar acciones de salud pública en cada una de las regiones.

5. DISCUSIÓN

Al comparar los resultados del presente estudio con los hallazgos de Family y Zheng y col en el años 2019 Reasons why low-income people in urban areas do not drink tap wáter se identificó que existe una diferencia en los grupos de edad por cuanto en el Family encontraron fluorosis en el rango entre 18 y 84 años, mientras que en el presente estudio el rango se ubicó entre 7 y 53 años, denotando que en el departamento de Córdoba (Colombia) los riesgos de fluorosis están presentes en edades más tempranas; lo anterior afecta también la mediana entre las dos investigaciones con una diferencia de casi 10 años en este indicador. En cuanto a los patrones de consumo, se hallaron similitudes en las mayores frecuencias de consumo directo de agua del grifo y del agua embotellada, los aspectos comunes indican la presencia de esta práctica en casi la mitad de las muestras de ambos estudios. (94).

Realizada la contrastación con los resultados de Jiménez y cols. (2011), autores que midieron la fluorosis con el Índice de Dean en Ciudad de México se encontró una diferencia en la distribución de frecuencias de este evento, pues mientras Jiménez encontró valores de 4.4% que no presenta fluorosis (95.6% ID positivos), en el presente estudio se identificó 25.5% en esta misma categoría de la escala (74.5% ID positivos), lo cual representa que en Ciudad de México los sujetos están más expuestos de forma más continua al ion flúor en comparación con los residentes en Córdoba (Colombia) (95).

Lo antes dicho mantiene una tendencia que se conserva en las mediciones de la fluorosis; de manera que mientras la fluorosis “cuestionable” o “dudosa” en el estudio de Córdoba (Colombia) es menor (7.5%), en que la obtenida en el estudio de Jiménez y col., que corresponde a 35.4%; sin embargo al

contrastar nivel por nivel del ID se identifica que en Córdoba (Colombia) predomina la fluorosis “moderada” (ID-4) con 2.5% en tanto que en el estudio comparado fue de 0.70%; la discusión permite evidenciar la presencia de factores externos que al parecer inciden sobre los riesgos y exposición al ion flúor en Ciudad de México en el cual se realizó el estudio citado, en el que se ejercen acciones eficientes del control oportuno del riesgo de fluorosis que impiden el desarrollo de la enfermedad dental, mientras que en Córdoba (Colombia), se observa que la fluorosis avanza a estadios moderados y severos con ID- 4 denotando un impacto negativo sobre la salud pública.

En el estudio de Xiang y col “Relationships Between daily total fluoride intake and dental fluorosis and dental caries” encontró en sus resultados, que la ingesta estimada de ion flúor por niño por día a partir de alimentos fue de 0,609 mg/día en Wamiao y de 0,424 mg/día en Xinhuai, en la escala Norma Nacional (WS/T 87-1996) es de 2,41 mg/persona/día persona/día para niños menores de 15 años), en el presente estudio se encontró según la escala National Institutes of Health (NIH), Office Of Dietary Supplements que los niños de 7 a 9 años el consumo promedio de ion de Flúor fue de 8,45 mg/día en los hombres, superior al adecuado en 6,25 mg/día superior al máximo tolerable y de 8,64 mg/día, en las niñas superior al máximo tolerable en 6,44 mg/día y en el grupo de 10 a 14 años en el sexo masculino fue de 11,81, valor superior al tolerado diario de 1,81, la discusión permite evidenciar que se edades menores de 15 años hay factores alimenticios que está afectando en ambas regiones que están afectando y aumentando la ingesta adecuada de flúor (96).

Según el estudio de Xiang, a medida que aumentaba la ingesta de flúor, la prevalencia del DF también aumentó, lo que indica una relación positiva entre la ingesta de F y la prevalencia del DF.

En el estudio de Cao J. y col “Fluoruro de té de ladrillo como fuente principal de fluorosis en adultos” del 2003, en sus resultados establecido que la ingesta diaria de flúor de los adultos alcanzó los 12 mg, de los cuales el 99% se originó en los alimentos que contienen té de ladrillo. La tasa de síntomas clínicos positivos por examen físico fue del 89%, lo que se puede comparar con este estudio, que sin ser iguales en el rango entre 15 a 19 años de sexo masculino que demuestra un consumo superior a la ingesta adecuada de flúor por día de 2,75 mg/día que es inferior al valor máximo tolerable; similar comportamiento, tienen los grupos de 20 a 24 años (superior 1,74 mg/día), de 25 a 29 años (superior 3,17 mg/día); 30 a 34 años (superior 2,97 mg/día); 35 a 39 años (2,02 mg/día), en el grupo de edad de 40 a 44 años, es el que tiene un comportamiento más apropiado o cercano al esperado (superior 0,24 mg/día); en tanto que el grupo de 45 a 49 años tiene una de las más altas cifras superando el valor de consumo adecuado en 7,96 mg/día y en 1,96 mg/día el consumo máximo tolerable del ion, en el sexo femenino, los grupos de edad entre 10 a 55 años no reportaron valores que superen la ingesta máxima permitida, pero si es evidente el consumo diario superior a la ingesta adecuada para el respectivo grupo de edad, encuentra en un promedio entre 3,91 mg/día a 8,84mg/día (72), (97).

Lo que demuestra que si hay factores de consumo de alimentos que influyen en el incremento de las dosis de flúor diario en las diferentes edades y las relaciones con la fluorosis dental, siendo más marcada en edades tempranas donde la dentición permanente se está formando.

El índice comunitario de fluorosis ICF dental para Colombia acorde con los criterios establecidos, en la “dentición temporal para los niños de 5 años se halla en 0.13 considerado sin riesgo, en el grupo entre los 12 y 15 años el ICF encontrado es de 0.90 y 0.84 clasificándose la condición como un problema leve de salud pública, el mayor valor se ubica en la región Costa

Atlántica con 0.17, y a los 12 y 15 años nivel leve de problema en salud pública en los adolescentes y jóvenes”, en ENSAB IV, 2013 (12), en este estudio se encontró que el índice comunitario de fluorosis por edad se, encontró que el grupo de edad de 10 a 14 año el ICF se estableció en leve al igual que el grupo de 15 a 19 y 20 a 24 años, los grupos etáreos de 7 a 9 años, 35 a 39 años se encontraron en limites, los demás grupos de edades se encontraron sin riesgo, sin embargo, en el total general se considera que este índice es leve (89).

En el estudio de Xiang Q y col, del 2009, indica que la ingesta de flúor en la alimentación diaria indica que aumenta el índice de fluorosis dental y el índice comunitario de fluorosis, concluyendo que se hace necesario controlar la exposición total al flúor y proteger a los niños de la ingesta excesiva de F, especialmente durante los años de desarrollo dental, lo que también se demuestra en este estudio cuando se observa que el índice comunitario de fluorosis por edad se, encontró que el grupo de edad de 10 a 14 año el ICF se estableció en leve al igual que el grupo de 15 a 19 y 20 a 24 años, los grupos etáreos de 7 a 9 años, 35 a 39 años se encontraron en limites, los demás grupos de edades se encontraron sin riesgo, sin embargo, en el total general se considera que este índice es leve, lo que demuestra que la exposición inadvertido de flúor, está generando impactos en la población según la edad, el sexo, y su ingesta de alimentación diaria, lo que se ve marcado en el 74,04% de la población presento un índice positivo de fluorosis dental, siendo esta la primera característica de una intoxicación crónica de flúor, generando un impacto en salud de la población y un problema de salud pública que debe seguir siendo investigado (96).

6. CONCLUSIONES

La ingesta promedio de ion de flúor por el consumo del enjuague bucal, estableció posibles relaciones con el sexo masculino en el grupo de 35 a 39 años que tienen una ingesta de 33,75mg/mes, seguido del grupo de 15 a 19 años con un valor de 3,68mg/mes, en tanto que en el sexo femenino esta práctica que constituye un factor de riesgo predomina en las edades de 20 a 24 años con un consumo del ion de 2,25mg/mes, seguido de las edades de 15 a 19 con un valor de 1,50mg/mes. Las diferencias permiten apreciar una aparente influencia del factor biológico “sexo” para el consumo inadvertido del ion flúor en el enjuague bucal.

El consumo inadvertido de flúor permite un impacto negativo sobre la salud pública; lo cual se evidencia en la prevalencia estimada para la fluorosis considerando la población del área urbana de la ciudad de Montería corresponde a 96,59% casos de fluorosis por cada 100.000 habitantes en el grupo de edad de 15 a 19 años datos muy superiores a los esperados en esta población a nivel nacional que es del 56.05%.

La prevalencia estimada para la fluorosis según el sexo del paciente encontró un 49,63% caso de fluorosis por cada 100.000 habitantes en el sexo femenino y de 44,00% casos de fluorosis en el sexo masculino.

Teniendo en cuenta que los promedios de consumo de algún tipo de agua el promedio del índice de Dean negativo fue de 17,2 mientras el promedio de índice de Dean positivo se encontró en 24,57; para el consumo de alimentos el promedio del índice de Dean negativo fue de 17,2, y en el índice de Dean positivo se halló en 48%, por último la ingesta de elementos de higiene oral el

promedio del índice de Dean negativo se encontró en 1,49 y en el promedio del índice de Dean positivo fue de 1,49. Esto demuestra que a mayor consumo de iones de flúor inadvertido, se tiene mayor posibilidad de tener fluorosis dental y a su vez una intoxicación crónica de flúor acumulable en el transcurso de la vida.

El índice comunitario de fluorosis por edad se, encontró que el grupo de edad de 10 a 14 año el ICF se estableció en leve al igual que el grupo de 15 a 19 y 20 a 24 años, los grupos etáreos de 7 a 9 años, 35 a 39 años se encontraron en límites, los demás grupos de edades se encontraron sin riesgo, sin embargo, en el total general se considera que este índice es leve.

El índice Comunitario de Fluorosis (ICF) total corresponde al nivel medio; al detallar la información por lugar de residencia permitió observar que entre los casos procedentes de la región Central de Colombia se estimó un ICF grave, mientras que las regiones de Sinú Medio, San Jorge, Sabana y Alto Sinú, su ICF es medio, y para las regiones de Bajo Sinú, Costanera, y a Región Caribe su ICF es leve.

7. RECOMENDACIONES

Con base en los resultados del estudio, se presentan las siguientes recomendaciones:

A la Secretaría Departamental de Desarrollo de la Salud, a través de los recursos del Plan de Intervenciones Colectivas departamental.

Capacitar a la comunidad en los componentes de los productos que contienen ion de flúor, como la sal, las bebidas como el té la panela, el arroz y elementos de higiene oral cremas dentales con flúor y enjuagues bucales, ya que es un elemento que traer beneficios en la disminución de la prevalencia de la caries dental y tratamientos de osteoporosis, pero el uso excesivo genera también alteraciones en la salud de la población, como la fluorosis dental o esquelética en casos extremos.

Iniciar una campaña con los entes gubernamentales, nacional, departamentales y municipales, para que desarrollen legislaciones que prohíban que algunos alimentos, bebidas o elementos de higiene oral no contengan ion de flúor en zonas del país o en comunidades que tienen un ICF mayores de 0,5.

Controlar que los productos de venta al público tengan impreso en una letra grande los componentes que contienen los productos, para que las personas tengan la libertad de tomar decisiones de comprar.

A la Universidad del Sinú Elías Bechara Zainum y a las universidades que ofrecen programas de formación de Odontólogos que a través de sus planes, programas y proyectos de extensión y proyección social:

Capacitar a la comunidad sobre los riesgos del ion flúor para la dentición, exponer los periodos críticos.

Resaltar o enfatizar la importancia de leer los ingredientes o compuestos que tienen los productos que compran diariamente para su consumo o su alimentación para evitar el consumo inadvertido de ion flúor en dosificación superior a la permitida en Colombia.

8. REFERENCIAS

1. Hescot P, El Flúor, Conferencia 3° Congreso Latinoamericano CORA-FOLA, 6° Simposio de prevención y educación para la salud Bucodental, 24° Congreso Internacional de Federación Odontológica Latinoamericana FOLA-ORAL. Buenos Aires.
2. Comité de Expertos de la OMS en el Estado de la Salud Bucodental y el Uso de Fluoruros (1993: Ginebra, Suiza) y Organización Mundial de la Salud. (1994) Los fluoruros y la salud bucodental: informe de un Comité de Expertos de la OMS en el Estado de la Salud Bucodental y el Uso de Fluoruros. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/41920>
3. República de Colombia. Ministerio Nacional de Salud. Protocolo de Vigilancia en Salud Pública. EXPOSICIÓN A FLUOR (Centinela). (2017). *Minsalud*, 1–59. Retrieved from <http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion-Vigilancia/sivigila/Protocolos> SIVIGILA/PRO-EXPOSICIÓN Flúor (centinela)-pdf.
4. Whitford GM. Las características fisiológicas y toxicológicas del fluoruro. *J. Dent. Res.* 1990; 69: 539-549. Whitford, GM, y Ekstrand, J. (1990). Resumen de la Sesión I: Metabolismo del fluoruro. *Journal of Dental Research*, 69 (2_suppl), 513–513. doi: 10.1177 / 00220345900690s104.
5. Trejo R. Posibles Efectos en la Salud Humana por Ingestión Excesiva de Fluoruros. *Concienc Tecnológica [Internet]*. 2005;(27–30):1–4. Available from:
<http://132.248.9.1:8991/hevila/Concienciatecnologica/2005/no30/10.pdf>.

6. Viswanathan G, Jaswanth A, Gopalakrishnan S, Siva ilango S. Mapping of fluoride endemic areas and assessment of fluoride exposure. *Sci Total Environ* [Internet]. 2009; 407(5):1579–87. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2008.10.020>
7. López N, Zaragozaí, González L Efectos de la ingestión prolongada de altas concentraciones de fluoruros. 16 de Abril, 2015 54(260), 83–94.
8. Swallow S. Fluorine in medicinal chemistry [Internet]. 1st ed. Vol. 54, *Progress in Medicinal Chemistry*. Elsevier B.V.; 2015. 65–133 p. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/bs.pmch.2014.11.001>
9. Puche R, Rigalli A. Fluorosis esquelética, Actualizaciones en Osteología Vol. 3 N°1. 2007: 50-52. http://osteologia.org.ar/files/pdf/rid13_13.pdf
10. Shruthi, MN, Anil NS. Un estudio comparativo de fluorosis dental y manifestaciones no esqueléticas de fluorosis en áreas con diferentes concentraciones de fluoruro de agua en Kolar rural. *J Family Med Prim Care*. Vol. 7 (6): Nov-Dic. 2018. 1222-1228. doi: 10.4103 / jfmpc.jfmpc_72_18. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6293885/>
11. Organización Panamericana de la Salud. Desarrollo de los sistemas y servicios de salud. [Internet]. Washington: OPS: 2000. Fecha de consulta [marzo 22 de 2020]. Disponible en: <http://www1.paho.org/Spanish/D/ar2000-5.pd>

12. Ministerio de Salud y Protección Social. Encuesta Nacional de Salud Bucal, ENSAB IV. Colombia, 2013-2014:52-197. Fecha de consulta [marzo 22 de 2020]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/.../ENSAB-IV-Situacion-Bucal-Actual.pdf>
13. Ministerio de Salud y Protección Social. Instituto Nacional de Salud de Colombia. Exposición al flúor en Colombia, 2018. Fecha de consulta [marzo 22 de 2020]. Disponible en: https://www.ins.gov.co/buscadoreventos/Informesdeevento/EXPOSICI%C3%93N%20A%20FL%C3%9AOR_2018.pd
14. República de Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Encuesta Nacional de Salud Bucal, ENSAB IV. Colombia, 2013-2014. Op.cit.
15. República de Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Plan decenal de salud pública 2021 – 2021. [internet]. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social: 2012. [Fecha de consulta: marzo 22 de 2020]. disponible en: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/PDS_P.pdf
16. República de Colombia. Ministerio de la Protección Social. Resolución Numero 3577 de 2006 (septiembre 28). Por la cual se adopta el Plan Nacional de Salud Bucal – PNSB. [Fecha de consulta: marzo 22 de 2020]. disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/RESOLUCI%C3%93N%203577%20DE%202006.pdf

17. Manuel J, Cerda B. Historia de la fluoruración. Rev. la Asocorganización Mundila de la Salud (OMS) Dent Mex. 2001;58(5):192–4.
<https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2001/od015i.pdf>
18. Nava Romero J, Romero Nava A. Descripción histórica de los avances en cardiología. Ciencergo-sum. 1995;2(1):74–9.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5128803>
19. República de Colombia. Ministerio de Salud y la Protección Social. Foro de evaluación y perspectivas del uso del Flúor en programas de Salud Pública, para el control de caries dental y control de intoxicaciones crónicas, como insumo para la formulación de Política Pública en Colombia. Marzo 2016. Capítulo I Antecedentes pág. 16
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/relatoria-foro-fluor.pdf>.
20. República de Colombia. Ministerio de Salud y la Protección Social. Documento técnico perspectiva del uso del Flúor Vs Caries y Fluorosis dental en Colombia. Febrero de 2016. Pág. 11.
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/perspectiva-uso-fluor.pdf>
21. Briseño CJM. Historia de la Fluoración. Revista ADM 2000; LVII (5):192-194. Disponible en <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2001/od015i.pdf>.
22. Sosa M. Evolución de la fluoruración como medida para prevenir la caries dental. Ministerio de Salud Pública. Área de Asistencia Médica y Social.

Dirección Nacional de Estomatología. Rev. Cubana Salud Pública 2003;29 (3) 268-74. <http://scielo.sld.cu/pdf/rcsp/v29n3/spu11303.pdf>

23. República de Colombia. Ministerio de Salud y la Protección Social. Foro de evaluación y perspectivas del uso del Flúor en programas de Salud Pública, para el control de caries dental y control de intoxicaciones crónicas, como insumo para la formulación de Política Pública en Colombia. Marzo 2016. Capítulo I Antecedentes pág. 16 <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/relatoria-foro-fluor.pdf>
24. Thylstrup, Fekerskov, 1978. Clinical appearance of dental fluorosis in permanent teeth in relation to histologic changes.1978 Abstract <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-0528.1978.tb01173.x>
25. Organización Mundial de la Salud OMS. Criterios de salud ambiental 227. Fluoruros. Ginebra 2002. https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=8193:2013-fluor-agua-consumo&Itemid=39798&lang=es
26. Soriano. M. Sobre la historia medica de la fluorosis. Anales de medicina y cirugía Vol. III No 227. Pág. 17 -21. Disponible en <https://www.raco.cat/index.php/AnalesMedicina/article/viewFile/99633/152568>
27. Roholm H. Lewis K & Co. L. Chemical technology and engineering. Chem Ind. 1937;(prcfticc 1):1701. 2(3998):374–375. Fluorine Intoxication. PubMed Central PMCID: PMC2087199.

28. Chen S, Li B, Lin S, Huang Y, Zhao X, Zhang M, et al. Change of urinary fluoride and bone metabolism indicators in the endemic fluorosis areas of southern china after supplying low fluoride public water. BMC Public Health. 2013;13(1). <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/13/156>
29. Kobayashi CAN, Leite AL, Peres-Buzalaf C, Carvalho JG, Whitford GM, et al. (2014) Bone Response to Fluoride Exposure Is Influenced by Genetics. PLoS ONE 9(12): e114343. doi:10.1371/ journal.pone.0114343
30. Rivas J. Huertas L. Fluorosis dental: Metabolismo, distribución y absorción del fluoruro. Rev. la a [Internet]. 2005; 62:225–9. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2005/od056d.pdf>
31. Washinton, D.C, Subcommittee on Health Effects of Ingested Fluoride Committee on Toxicology Board on Environmental Studies and Toxicology Commission on Life Sciences National Research Council. Health Effects of Ingested Fluoride (1993). ISBN 978-0-309-04975-7 | DOI 10.17226/2204
32. Trejo R. Posibles Efectos en la Salud Humana por Ingestión Excesiva de Fluoruros. Concienc Tecnológica [Internet]. 2005;(27–30):1–4. Available from: <http://132.248.9.1:8991/hevila/Concienciatecnologica/2005/no30/10.pdf>
33. López N, Zaragozí E. González L. Efectos de la ingesta prolongada de altas concentraciones de fluoruros. Organización Científica Estudiantil de

Ciencias médicas de Cuba. Revista 16 de abril. 2015, 5482699. 83-84.
<http://www.rev16deabril.sdl.cu>

34. Maya M. Aprendizaje significativo de conceptos de nomenclatura inorgánica: una propuesta para el grado décimo. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 2014, pág. 23.
<http://www.bdigital.unal.edu.co/45342/1/43083063.2014.pdf>
35. Dehbandi R, Moore F, Keshavarzi B. Provenance and geochemical behavior of fluorine in the soils of an endemic fluorosis belt, central Iran. J African Earth Sci [Internet]. 2017; 129:56–71. Available from:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jafrearsci.2016.12.016>
36. Gutiérrez F. Estudio hidro químico y valoración nutricional de las aguas minerales naturales de España. Departamento de Química Analítica. Facultad de Química. Universidad de Sevilla. 2016, pág. 73.
https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=TGuti%C3%A9rrez+F.++Estudio+hidro+qu%C3%ADmico+y+valoraci%C3%B3n+nutricional+de+las+aguas+minerales+naturales+de+Espa%C3%B1a.+Departamento+de+Qu%C3%ADmica+Anal%C3%ADtica.+Facultad+de+Qu%C3%ADmica.+Universidad+de+Sevilla.+2016%2C+p%C3%A1g.+73.+ilovepdf_merged.pdf&btnG=
37. García J. García F. Valera M., González A. Absorción sistémica de flúor en niños secundaria al cepillado con dentífrico fluorado. Rev Esp Salud Pública 2009; 83, 3, 415-425.
<http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v83n3/original4.pdf>

38. Hescot P. Flúor. 6º Simposio Nacional de Prevención y Educación para la salud Bucodental, 3º Congresos Latinoamericano CORA-FOLA, 24º Congreso Internacional de la Federación Odontológica Latinoamericana FOLA-ORAL. Buenos Aires. Argentina
39. López, Zaragoz E. González L. Efectos de la ingesta prolongada de altas concentraciones de fluoruros. Organización Científica Estudiantil de Ciencias médicas de Cuba. Revista 16 de abril. 2015, 5482699. 83-84.
<http://www.rev16deabril.sdl.cu>
40. República de Colombia. Instituto Nacional de Salud. Protocolo de vigilancia en Salud Pública. Exposición a flúor (Centinela) 2017. Pág. 5-6
41. Rivera S, Dodorecci S. Borgel L, y Col. Flúor: potenciales efectos adversos. Rev. Chll. Pediatr. 64 (4); 278-283, 1993.
scielo.conicyt.cl/pdf/rcp/v64n4/art07.pdf.
42. Osto J., Factores asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi. Lima Perú 2018. Pág. 35 -36.
<http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2766/Ostos%20HUERTA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
43. Chowdhury A., Adak M., Mukherjee A., Dnak J., Khatud J., Dhak D. A critical review on geochemical and geological aspects of fluoride belts, fluorosis and natural materials and other sources for alternatives to fluoride exposure. Journal of Hydrology 574 (2019) 333–359.
<https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2019.04.033>.

44. República de Colombia. Ministerio de la Protección Social. Decreto 1575 de 2007
45. República de Colombia. Ministerio de Salud y la protección Social. Documento Técnico Perspectiva del Uso del Flúor Vs Caries y fluorosis dental en Colombia 20156. Pág. 57
46. República de Colombia. Ministerio de Salud, Decreto 547 de 1996. Art 4. Pag 2. <https://www.invima.gov.co/decretos-alimentos/decreto-no-42-748-20-mar-de-1996-pdf/download.html>.
47. República de Colombia. Ministerio de Desarrollo Económico. Decreto 2024 de 1984.
48. República de Colombia. Ministerio de Salud y la Protección Social. Documento técnico perspectiva del uso del flúor vs caries y fluorosis dental en Colombia. 2016. Pág. 40
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/perspectiva-uso-fluor.pdf>
49. Comunidad Andina. Proyecto de decisión XXX sobre la actualización de la decisión andina 516 “armonización de legislaciones en materia de productos cosméticos. Decisión SG/dt 509- 2017
<http://intranet.comunidadandina.org/Documentos/DTrabajo/SGDT509.pdf>
50. Pessan JP, Toumba KJ, Buzalaf MAR. Topical Use of fluorides for Caries Control. Monogr in Oral Sci. 2011; 22:115-32.

51. Ostos J. Factores asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la Provincia de Antonio Raimondi. Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Lima Perú 2018. Pag 63.
<http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2766/Ostos%20HUERTA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
52. República de Colombia. Ministerio de salud y la protección Social. Resolución 412 de 2000. Guía para la protección específica de la caries y la enfermedad gingival Revisión 2005.pág 400.
http://www.med-informatica.net/TERAPEUTICA-STAR/CariesyEnfermedad%20gingival_GuiaProteccionEspecific_guias07.pdf
53. González F, Carmona L, Diza A. Percepción de ingesta de flúor a través del cepillo dental en niños colombianos. Revista cuba de estomatología 2010; 47 (3) 266-275.
<http://bibliotecavirtual.unisinu.edu.co:2138/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=7&sid=d09fb6ad-3cfd-499b-9c86-5f1cbd7c546f%40sdc-v-sessmgr01>
54. República de Colombia. Ministerio de salud y la protección Social. Resolución 412 de 2000. Guía para la protección específica de la caries y la enfermedad gingival Revisión 2005.pág 400. http://www.med-informatica.net/TERAPEUTICA-STAR/CariesyEnfermedad%20gingival_GuiaProteccionEspecific_guias07.pdf
55. República de Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 3512 de 2019. Plan de Beneficios.

<https://www.minsalud.gov.co/salud/POS/Paginas/plan-obligatorio-de-salud-pos.aspx>

56. Dean HT. The investigation of physiological effects by epidemiological method. En: Moulton FR, editor. Fluorine and dental health. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science; 1942. p. 23-71

57. Pertuz L. Historia natural de la enfermedad y niveles de prevención según Lavell y Clark.

[https://www.academia.edu/29330578/HISTORIA NATURAL DE LA ENFERMEDAD Y NIVELES DE PREVENCI%C3%93N SEG%C3%9AN LEAVELL Y CLARK](https://www.academia.edu/29330578/HISTORIA_NATURAL_DE_LA_ENFERMEDAD_Y_NIVELES_DE_PREVENCI%C3%93N_SEG%C3%9AN_LEAVELL_Y_CLARK)

58. Organización Panamericana de la Salud. /OMS. Módulo de principios de epidemiología para el control de enfermedades (MOPECE). Segunda edición, Unidad 2. Salud Enfermedad de la población.2001. Pág. 20. https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=9161:2013-mopece-training-modules-epidemiology&Itemid=40096&lang=es

59. Salleres L., La medicina clínica preventiva: el futuro de la prevención. Medicina Clínica Vol. 102. 5-12 Suplemento. 1. 1.994.

60. Donis X. Historia natural de la enfermedad. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Médicas. Salud Pública y Ciencias Sociales. Unidad Didáctica de Salud Pública I. <https://saludpublica1.files.wordpress.com/2015/01/semana-9-historia-natural-de-la-enfermedad.pdf>

61. Vitorial., Maraver F., Almerich J. Flúor en aguas de consumo público españolas y prevención de caries. Cartas a la Directora / Gac Sanit. 2014;28(3):253–259 <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2013.10.010>
62. García Juan C. Paradigma para la enseñanza de las ciencias sociales en las escuelas de medicina. Revista Cubana de Salud Pública. 2010 36 (4) 371-380. <https://www.scielosp.org/pdf/rcsp/2010.v36n4/371-380/es>
63. Sánchez M, col. El modelo de Leavell y Clark como marco descriptivo dentro de las investigaciones sobre el virus de la hepatitis b en niños con infección por VIH/SIDA del grupo de investigación Gastrohnup de la Universidad Del Valle De Cali, Colombia. Revista Gastrohnup Año 2017 Volumen 15 Número 3 Suplemento 1 (septiembre-diciembre): S6-S9. <http://revistas.univalle.edu.co/index.php/gastrohnup/article/view/1316>
64. Organización Mundial de la Salud (OMS) Prevención de la diarrea a través de mejor agua, saneamiento e higiene: exposiciones e impactos en países de ingresos bajos y medianos 2014. pps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/150112/9789241564823_eng.pdf
65. Organización de Naciones Unidas (ONU) Agua Saneamiento e Higiene <https://www.unwater.org/water-facts/water-sanitation-and-hygiene/>
66. RangoT, Vengosh A., Jeuland M, Whitford GM, Tekle R. Biomarcadores de exposición crónica al fluoruro en aguas subterráneas en una población altamente expuesta. Sci. Entorno total, 596 (2017), pp. 1 – 11. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.04.021>

67. Malin, AJ, Till, C. Exposición al agua fluorada y la prevalencia del trastorno por déficit de atención e hiperactividad entre niños y adolescentes en los Estados Unidos: una asociación ecológica. *Environ Health* 14, 17 (2015). <https://doi.org/10.1186/s12940-015-0003->
68. Rahila C, Aswath MN, Ramesh SG, Leena A, Dujatha A, and ET, Asociación polimorfismo del gen COL 1^a2 (PvuII) con riesgo y gravedad de la fluorosis denta: un estudio de casos y controles. *The Saudi Dental journal* Vol 31 Issue 4 2019, pág 463-468. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2019.05.004>Obtenga
69. Kravchenko J, Rango T., Akushevich I., Atlaw B., y col. El efecto de los factores no fluorados sobre el riesgo de fluorosis dental: evidencia de las poblaciones rurales de la principal grieta etíope. *Science of the Total Environment* 488–489 (2014) 595–606
70. Ramírez B., Franco A., Sierra J., López R., Álzate T., y Col. Fluorosis dental en escolares y exploración de factores de riesgo. Municipio de Frontino. 2003. *Revista facultad de Odontología Universidad de Antioquia* Vol. 17 No 2- Primer semestre 2006. [Internet]. 2009Dec.5 [cited 2020Aug.1];17(2). Available from: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/odont/article/view/3165>
71. Parra C. J, Astudillo N. D, Cedillo N, Ordoñez E. G, Sempértegui F. Fluorosis dental: Prevalencia, grados de severidad y factores de riesgo en niños de 7 a 13 años del Cantón Cuenca. *MSKN* [Internet]. 25jun.2012 [citado 1ago.2020];3(1):41-9. Available from: <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/>

393 Cuenca. MSKN [Internet]. 25jun.2012 [citado 1ago.2020];3(1):41-9.
Available from:

<https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/393>

72. Yi J., Cao J. Tea and fluorosis. Journal of Fluorine Chemistry 129 (2008) 76–81 doi:10.1016/j.jfluchem.2007.11.001
<https://doi.org/10.1016/j.jfluchem.2007.11.001> Obtenga derechos y contenido
73. Arrieta K., González F., Luna L., Rev. salud pública, Volumen 13, Número 4, p. 672-683, 2011. ISSN electrónico 2539-3596. ISSN impreso 0124-0064. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0124-00642011000400012>.
74. Azpeitia-Valadez, Ma. de Lourdes, Sánchez-Hernández, Miguel Ángel, Rodríguez-Frausto, Manuel, *Factores de riesgo para fluorosis dental en escolares de 6 a 15 años de edad*. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social [Internet]. 2009; 47 (3): 265-270. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457745514006>
75. Government Australia. National Health and Medical Research Council (NHMRC), “Information paper on water fluoridation: dental and other human health outcomes”. 2017. www.nhmrc.gov.au/guidelines/publications/EH43
76. Gómez G, Gómez D, Martín M. Fluoruro y fluorosis dental. Pautas para el consumo de dentífricos y aguas de bebida en Canarias- España. [Internet]. España, 2002 [citado 2014 Jun 08]. Disponible en:

<http://www2.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/content/c7371f7e-3ed8-11de-ac1c-2ff2cc426c4d/FluoryFluorosisWeb.pdf>.

77. Martignon S, Granados O, Prevalencia de fluorosis dental y análisis de asociación a factores de riesgo en escolares de Bogotá. Bogotá D.C. 1998. Rev. Cient.2002; 8(1):19-27.
78. República de Colombia. Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de Salud Bucal, ENSAB IV. Colombia, 2014.p.65. disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENSAB-IV-Situacion-Bucal-Actual.pdf>
79. Asamblea Nacional Constituyente. Constitución Política de Colombia 1991. Gaceta Constitucional número 114 del jueves 4 de julio de 1991. De los Derechos Sociales, Económicos y Culturales, (artículos 45- 49. Pág. 18-21. <http://babel.banrepcultural.org/cdm/ref/collection/p17054coll26/id/3850>
80. República de Colombia. Ministerio de Salud. Ley 100 de 23 de diciembre de 1993. Diario Oficial No. 41.148 de 23 de diciembre de 1993. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0100_1993.htm
!
81. República de Colombia. Ley 1751 de 2015. Diario Oficial No. 49.427 de 16 de febrero de 2015. Art. 2. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1751_2015.htm
!

82. República de Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Decreto Único Reglamentario 780 de 2016. Diario Oficial No. 49.865 de 6 de mayo de 2016.
https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Decreto%200780%20de%202016.pdf
https://normativa.colpensiones.gov.co/colpens/docs/decreto_0780_2016.htm
83. República de Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Plan Decenal de Salud Pública: 2012-2021 Disponible en:
https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/IMP_4feb+ABCminsalud.pdf.
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/PDSP.pdf>
84. República de Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 3280 de 2 agosto de 2018. Diario oficial N° 50.674 de 3 de agosto de 2018. Documento PDF.
<http://svrpubindc.imprenta.gov.co/diario/view/diariooficial/consultarDiarios.xhtml>
85. República de Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 2626 de septiembre 27 de 2019. Disponible en el Diario Oficial N°51.092 Documento PDF.
<http://svrpubindc.imprenta.gov.co/diario/index.xhtml>.

86. República de Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 3512 de diciembre 26 de 2019. Disponible en el Diario Oficial N° 51.579 Documento PDF.

<http://svrpubindc.imprenta.gov.co/diario/view/diariooficial/consultarDiarios.xhtml>

87. República de Colombia. Ley 1122 de 2007. Disponible en el Diario Oficial N° 46506 Documento PDF

http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1122_2007.html

88. República de Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Lineamientos Estrategia Incremental de Cuidado y Protección Específica en Salud Bucal para la Primera Infancia, Infancia y Adolescencia “Soy Generación más Sonriente”. 2019. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/lineamientos-soy-generacion-sonriente-2019.pdf>

89. República de Colombia. Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de Salud Bucal, ENSAB IV. Óp. cit. p 66. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENSAB-IV-Situacion-Bucal-Actual.pdf>

90. Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) en colaboración con la Organización mundial de la salud. Pautas Éticas internacionales para la investigación biomédica en seres humanos. Ginebra 2002. [Fecha de consulta: marzo 22 de 2020]. disponible en: <http://www.bioética.ops-oms.org>

91. Asociación Médica Mundial (AMM). Declaración de Helsinki (DoH). Journal of Americal Association (JAAM). 2013. <https://www.wma.net/es/que-hacemos/etica-medica/declaracion-de-helsinki/>
92. República de Colombia. Ministerio de Salud. Resolución número 8430 de 1993 (octubre 4). Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. [Fecha de consulta: marzo 22 de 2020]. disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>
93. Congreso de Colombia. Ley 35 de 1989. Por la cual se reglamenta la ética en el odontólogo colombiano. Diario Oficial No. 38.733 de 9 de marzo de 1989. [Fecha de consulta: marzo 22 de 2020]. disponible en: http://www.saludcapital.gov.co/Normo/jur/Ley_35_de_1989.pdf
94. Family L., Zheng G., Cabezas M., Cloud J., Hsu S., Rubin E., Smith L., Kuo T., Reasons why low-income people in urban áreas do not drink tap wáter. JADA 2019;150(6):503-513 <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2018.12.005>
95. Jiménez-Farfán MD, Hernández-Guerrero JC, Juárez-López LA, Jacinto-Alemán LF, de la Fuente-Hernández J. Fluoride consumption and its impact on oral health. *Int J Environ Res Public Health*. 2011;8(1):148-160. doi:10.3390/ijerph8010148
96. Xiang Q., Zhou M., Wu M., Zhou X., Lin L., Huang J., Liang Y. Relationships Betwen daily total fluoride intake and dental fluorosis and

dental caries. Journal of Nanjing Medical University 2009;23(1):33-39.
www.elsevier.com/locate/jnmu

97. Cao J., Zhao Y., Liu J., Xirao R., Sangbu D., Daji D., Yan Y. Fluoruro de té de ladrillo como fuente principal de fluorosis en adultos. Food and Chemical Toxicology. Volume 41, Issue 4, Abril de 2003, pág. 535-542. [https://doi.org/10.1016/S0278-6915\(02\)00285-5](https://doi.org/10.1016/S0278-6915(02)00285-5)

ANEXOS

Anexo A. Encuesta

ENCUESTA

FACTORES DE RIESGO DE LA POBLACIÓN DEL MUNICIPIO DE MONTERÍA A LA

Objetivo

Objetivo
Determinar los factores de riesgo de la población del municipio de Montería a la exposición inadvertida del ion

FECHA		Día Mes Año		2013		Tipo y Número de identificación									
Datos Sociodemográficos															
Si No		Si No													
Colombiano		Ecuatoriano		Pase de identidad											
Ha de nacimiento				Fecha de nacimiento				Edad		Sexo					
Municipio de nacimiento				U R		Pase de identidad		De nacimiento							
								Número: barrio y Vereda o parroquia/municipio							
Municipio de Residencia actual				U R		Pase de identidad		De habitación							
								Número: barrio y Vereda o parroquia/municipio							
Vivienda de residencia actual en años				Ingreso		Renta		Prestes		Renta		EPS			
				Educativo		Educativo		Educativo		Educativo		Educativo			
Ocupación				Educativo		Educativo		Educativo		Educativo		Educativo			
Escuela de habitación de Censamiento															
1		2		3		4		5		6		Otro			
Nivel socioeconómico		Si No		Si No		Si No		Si No		Si No		Si No			
Residencia		Pase de identidad		Ocupación		Año de habitación		Otro							
Forma de acceso de agua															
Si No		Si No		Si No		Si No		Si No		Si No		Si No			
Uso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable			
Forma de acceso de agua															
Si No		Si No		Si No		Si No		Si No		Si No		Si No			
Uso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable			
Forma de acceso de agua															
Si No		Si No		Si No		Si No		Si No		Si No		Si No			
Uso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable			
Forma de acceso de agua															
Si No		Si No		Si No		Si No		Si No		Si No		Si No			
Uso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable			
Forma de acceso de agua															
Si No		Si No		Si No		Si No		Si No		Si No		Si No			
Uso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable			
Forma de acceso de agua															
Si No		Si No		Si No		Si No		Si No		Si No		Si No			
Uso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable			
Forma de acceso de agua															
Si No		Si No		Si No		Si No		Si No		Si No		Si No			
Uso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable			
Forma de acceso de agua															
Si No		Si No		Si No		Si No		Si No		Si No		Si No			
Uso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable			
Forma de acceso de agua															
Si No		Si No		Si No		Si No		Si No		Si No		Si No			
Uso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable			
Forma de acceso de agua															
Si No		Si No		Si No		Si No		Si No		Si No		Si No			
Uso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable			
Forma de acceso de agua															
Si No		Si No		Si No		Si No		Si No		Si No		Si No			
Uso de agua potable		Ingreso de agua potable		Ingreso de agua potable											

Anexo B. Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

FACTORES DE RIESGO DE LA POBLACIÓN DEL MUNICIPIO DE MONTERÍA A LA EXPOSICIÓN DEL ION FLÚOR Y SU IMPACTO EN EVENTOS EN SALUD PÚBLICA

El grupo de investigación de la Universidad de Córdoba de la Maestría de Salud Pública y el grupo ODIN de la Universidad del Sinú y el Programa de Odontología, realizan el proyecto titulado **“Factores de riesgo de la población del Municipio de Montería a la exposición del ion flúor y su impacto en eventos en salud pública”** por lo cual se le solicita participar voluntariamente en este estudio.

Determinar los factores de riesgo de la población del municipio de Montería a la exposición inadvertida del ion flúor

La encuesta y los datos suministrados en la historia clínica y en el examen de salud oral, mantendrá su privacidad, la confidencial de su identidad y se realizarán todos los procedimientos necesarios para la guarda de la información recogida, sin riesgos a su integridad.

Usted no recibirá dinero por responder la encuesta y participar en el examen de salud oral que se realizará. Los insumos serán cubiertos por la investigadora y los resultados del estudio podrán ser informados al encuestado, ser promulgados y publicados en revistas científicas en forma grupal sin que se dé a conocer su identidad.

Yo _____ C.C. _____
declaro que he sido informado de los objetivos, riesgos y beneficios del estudio, también me fueron aclaradas las dudas al respecto, es así como voluntariamente acepto participar como encuestado en el estudio, entiendo que se requiere contestar un cuestionario que toma aproximadamente 20 minutos, para suministrar información personal referente a mi identidad, edad, tomarme fotografías orales.

He leído con exactitud o he sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento informado para el potencial participante y he tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que doy el consentimiento libremente.

Fecha: _____

Nombre y firma del encuestado CC

Nombre y firma del Investigador CC

Ha sido proporcionada al participante una copia de este documento de Consentimiento Informado.

Ante cualquier pregunta puede hacerlas ahora o más tarde, si desea hacer preguntas más tarde puede contactar a: Dra. Victoria Eugenia Mesa Ruiz
Teléfono 3102231064 Correo electrónico: victoriamesa@unisinu.edu.co
Universidad del Sinú, Programa de Odontología.

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO POR ESCRITO

Yo

_____ identificado
o con Cédula de ciudadanía número
_____ declaro que en representación del menor
_____ he sido invitado

a participar en la investigación titulada **“Factores de riesgo de la población del Municipio de Montería a la exposición del ion flúor y su impacto en eventos en salud pública”**. El objetivo es Determinar los factores de riesgo de la población del municipio de Montería a la exposición inadvertida del ion flúor

Usted no recibirá dinero por responder la encuesta y participar en el examen de salud oral que se realizará. Los insumos serán cubiertos por la investigadora y los resultados del estudio podrán ser informados al encuestado, ser promulgados y publicados en revistas científicas en forma grupal sin que se dé a conocer su identidad.

Declaro que he sido informado de los objetivos, riesgos y beneficios del estudio, para el niño, también me fueron aclaradas las dudas al respecto, es así como voluntariamente acepto participar como encuestado en el estudio, entiendo que se requiere contestar un cuestionario que toma aproximadamente 20 minutos, para suministrar información personal referente a mi identidad, edad, tomarme fotografías orales.

Nombre y Firma del Representante legal del menor CC

He leído con exactitud o he sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento informado para el potencial participante y he tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que doy el consentimiento libremente.

1 _____

Nombre del testigo

Parentesco con el participante

Nombre y Firma del testigo y CC

2 _____

Nombre del testigo

Parentesco con el participante

Nombre y Firma del testigo y CC

Fecha _____

Ha sido proporcionada al participante una copia de este documento de Consentimiento Informado.

Ante cualquier pregunta puede hacerlas ahora o más tarde, si desea hacer preguntas más tarde puede contactar a: Dra. Victoria Eugenia Mesa Ruiz
Teléfono 3102231064 Correo electrónico: victoriamesa@unisinu.edu.co
Universidad del Sinú, Programa de Odontología.

Anexo C. INFORMACIÓN DETALLADA POR FUENTES DE CONSUMO DEL ION FLÚOR

Distribución de la muestra según sexo

Sexo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Femenino	168	71,49%	71,49%
Masculino	67	28,51%	100,00%
Total	235	100,00%	100,00%

Distribución de la muestra según edad

Edad/años	Pacientes	Porcentajes	Porcentaje acumulado
20 a 24	120	51,06	51,06
15 a 19	67	28,51	79,57
25 a 29	23	9,79	89,36
30 a 34	10	4,26	93,62
35 a 39	6	2,55	96,17
40 a 44	3	1,28	97,45
7 a 9	2	0,85	98,30
45 a 49	2	0,85	99,15
10 a 14	1	0,43	99,57
50 a 55	1	0,43	100,00
Total	235	100,00	100,00

Distribución de la muestra según Régimen de seguridad social en salud

Régimen de Seguridad Social en Salud	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Subsidiado	116	49,36%	49,36%
Contributivo	102	43,40%	92,76%
Especial	10	4,26%	97,02%
Indeterminado	4	1,70%	98,72%
No asegurado	2	0,85%	99,57%
Excepción	1	0,43%	100,00%
Total	235	100,00%	100,00%

Distribución de la muestra según etnia

Etnia	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Otro	188	80,00	80,00
Indígena	32	13,62	93,62
Afrocolombiano	12	5,11	98,72
Palenquero	2	0,85	99,57
Room	1	0,43	100,00
Total	235	100,00	100

Distribución de la muestra según procedencia

Departamento / Región	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Región Medio Sinú	133	56,58	56,58
Región San Jorge	19	8,07	64,65
Región Sinú Bajo	14	5,96	70,61
Región Sabana	10	4,25	74,86
Región Sinú Alto	9	3,82	78,68
Región Costanera	8	3,40	82,08
Sucre	17	7,24	89,32
Antioquia	15	6,39	95,71
Cundinamarca y Bogotá	3	1,28	96,99
Bolívar	3	1,29	98,28
Sin reporte Córdoba	1	0,43	98,71
San Andrés	1	0,43	99,14
Cesar	1	0,43	99,57
Atlántico	1	0,43	99,57
Total	235	100,00	100,00

Distribución de la muestra según municipio de residencia

Departamento / Región	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Región Sinú Medio	210	89,36	89,36
Región Sinú Bajo	6	2,55	91,91
Región San Jorge	5	2,13	94,04

Departamento / Región	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Región Sabana	3	1,28	95,32
Región Costanera	5	2,13	97,45
Región Alto Sinú	3	1,28	98,72
Sucre	2	0,85	99,57
Antioquia	1	0,43	100,00
Total	235	100,00	766,38

Distribución de la muestra según ocupación

Ocupación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Estudiante	191	81,28	81,28
Empleado	32	13,62	94,89
Ama de casa	7	2,98	97,87
Oficios varios	3	1,28	99,15
No reporta	2	0,85	100,00
Total	235	100,00	100,00

Distribución de la muestra según fuente de consumo de agua

Fuente de consumo de agua	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
ACUEDUCTO	203	86,38%	86,38%
AGUA EMBOTELLADA	18	7,66%	94,04%
OTRO	11	4,68%	98,72%

Fuente de consumo de agua	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
POZO SUBTERRANEO-ALJIBE	3	1,28%	100,00%
Total	235	100,00%	100,00%

Distribución de la muestra según ingesta promedio de flúor (sal) por mg/mes según grupo de edad y sexo

Ingesta promedio de flúor en sal por mg/mes		
Grupo de edad en sexo	Femenino	Masculino
7 a 9	194,54	194,54
10 a 14	0	194,54
15 a 19	142,66	132,63
20 a 24	136,17	138,63
25 a 29	137,32	172,92
30 a 34	121,58	194,53
35 a 39	97,26	129,69
40 a 44	194,54	97,26
45 a 49	324,23	194,23
50 a 55	64,85	0
Total	1413,15	1448,97
Promedio	8,41	21,63

Distribución de la muestra según ingesta promedio de flúor (te en botella) por mg/mes según grupo de edad y sexo

Ingesta promedio de flúor de té en botella por mg/mes		
Grupo de edad en sexo	Femenino	Masculino
7 a 9	0	0
10 a 14	0	0
15 a 19	1,89	4,59
20 a 24	3,73	4,6
25 a 29	2,49	11,7
30 a 34	2,97	0
35 a 39	1,62	0
40 a 44	6,5	0
45 a 49	6,5	0
50 a 55	0	0
Total	25,7	20,89
Promedio	0,15	0,31

Distribución de la muestra según ingesta promedio de flúor (té preparado en casa) por mg/mes según grupo de edad y sexo

Ingesta promedio de flúor en té preparado en casa por mg/mes		
Grupo de edad en sexo	Femenino	Masculino
7 a 9	0	0
10 a 14	0	0
15 a 19	1,89	4,59
20 a 24	3,73	4,6
25 a 29	2,49	11,7
30 a 34	2,97	0
35 a 39	1,62	0
40 a 44	6,5	0
45 a 49	6,5	0
50 a 55	0	0
Total	25,7	20,89
Promedio	0,15	0,31

Distribución de la muestra según ingesta promedio de flúor (arroz) por mg/mes según grupo de edad y sexo

Ingesta promedio de flúor en el arroz por mg/mes		
Grupo de edad en sexo	Femenino	Masculino
7 a 9	10,45	10,45
10 a 14	0	10,45

Ingesta promedio de flúor en el arroz por mg/mes		
Grupo de edad en sexo	Femenino	Masculino
15 a 19	12,31	13,78
20 a 24	10,75	13,07
25 a 29	10,15	11,5
30 a 34	7,8	7,8
35 a 39	9,15	10,46
40 a 44	10,46	13,7
45 a 49	10,45	15,68
50 a 55	10,45	0
Total	91,97	106,89

Distribución de la muestra según ingesta promedio de flúor (panela) por mg/mes según grupo de edad y sexo

Ingesta promedio de flúor en panela, por mg/mes		
Grupo de edad en sexo	Femenino	Masculino
7 a 9	2,23	0
10 a 14	0	2,23
15 a 19	4,92	6,93
20 a 24	5,09	6,59
25 a 29	5,06	7,35
30 a 34	5,01	4,45
35 a 39	5,57	4,45
40 a 44	2,27	7,23

Ingesta promedio de flúor en panela, por mg/mes		
Grupo de edad en sexo	Femenino	Masculino
45 a 49	4,45	4,45
50 a 55	0	0
Total	34,6	43,68

Distribución de la muestra según ingesta promedio de flúor (agua en botella) por mg/mes según grupo de edad y sexo

Ingesta promedio de flúor en agua embotellada, por mg/mes		
Grupo de edad en sexo	Femenino	Masculino
7 a 9	0,6	0
10 a 14	0	0,6
15 a 19	0,62	1,53
20 a 24	0,94	0,79
25 a 29	1,09	0,5
30 a 34	0,43	0,21
35 a 39	2,4	0
40 a 44	0,02	0
45 a 49	0	0,06
50 a 55	0,24	0
Total	5,25	3,69

Distribución de la muestra según ingesta promedio de flúor (agua acueducto) por mg/mes según grupo de edad y sexo

Ingesta promedio de flúor en agua del acueducto, por mg/mes		
Grupo de edad en sexo	Femenino	Masculino
7 a 9	3,11	2,49
10 a 14	0	3,11
15 a 19	0,09	2,49
20 a 24	2,14	2,31
25 a 29	2,63	2,49
30 a 34	2,74	2,18
35 a 39	3,11	2,49
40 a 44	3,11	2,49
45 a 49	3,11	3,11
50 a 55	3,11	0
Total	23,15	23,16

Distribución de la muestra según ingesta promedio de flúor (crema dental) por mg/mes según grupo de edad y sexo

Ingesta promedio de flúor en crema dental por mg/mes		
Grupo de edad en sexo	Femenino	Masculino
7 a 9	46,11	46,11
10 a 14	0	46,11
15 a 19	8,19	4,19
20 a 24	5,63	3,07

Ingesta promedio de flúor en crema dental por mg/mes		
Grupo de edad en sexo	Femenino	Masculino
25 a 29	2,71	7,68
30 a 34	5,76	0
35 a 39	0	0
40 a 44	46,11	0
45 a 49	0	0
50 a 55	0	0
Total	114,51	107,16

Distribución de la muestra según ingesta promedio de flúor (enjuague bucal) por mg/mes según grupo de edad y sexo

Ingesta promedio de flúor en enjuague bucal por mg/mes		
Grupo de edad en sexo	Femenino	Masculino
7 a 9	0	0
10 a 14	0	0
15 a 19	1,5	3,68
20 a 24	2,25	0
25 a 29	0	0
30 a 34	0	0
35 a 39	0	33,75
40 a 44	0	0
45 a 49	0	0
50 a 55	0	0

Ingesta promedio de flúor en enjuague bucal por mg/mes		
Grupo de edad en sexo	Femenino	Masculino
Total	3,75	37,43

Distribución de la muestra según ingesta promedio de flúor (total) por mg/mes según grupo de edad y sexo

Elemento	Femenino	Masculino
Sal	1413,15	1448,97
Crema dental	114,51	107,16
Arroz	92,12	99,15
Enjuague Bucal	3,75	37,43
Té preparado	24,95	35,67
Panela	24,75	35,45
Té en botella	25,70	20,89
Agua acueducto	22,55	20,60
Agua en botella	3,54	2,65

Distribución de la muestra Índice Dean según grupo de edad

Edad/años	Índice de Dean					Total
	0	1	2	3	4	
7 a 9	1	0	1	0	0	2
10 a 14	0	0	1	0	0	1
15 a 19	6	3	23	31	4	67

Edad/años	Índice de Dean					Total
	0	1	2	3	4	
20 a 24	27	10	55	26	2	120
25 a 29	7	4	10	2	0	23
30 a 34	8	0	1	1	0	10
35 a 39	6	0	0	0	0	6
40 a 44	2	1	0	0	0	3
45 a 49	2	0	0	0	0	2
50 a 55	1	0	0	0	0	1
Total	60	18	91	60	6	235
Porcentaje	25,53	7,66	38,72	25,53	2,55	100