

**UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA
NUEVOS TIEMPOS, NUEVAS IDEAS**

FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA



**FACTORES ASOCIADOS A LA FLUOROSIS DENTAL EN NIÑOS Y
ADOLESCENTES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAIMONDI**

**TESIS PARA OPTAR POR
EL TÍTULO DE CIRUJANO- DENTISTA**

**PRESENTADO POR LA:
Bach. Joselyn Saby OSTOS HUERTA**

**Lima - Perú
2018**

TÍTULO DE LA TESIS:

FACTORES ASOCIADOS A LA FLUOROSIS DENTAL EN NIÑOS Y
ADOLESCENTES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAIMONDI

JURADO DE SUSTENTACIÓN

Mg. Edgar Tomar Aranibar del Carpio	Presidente
Mg. Sara Maturana Morante	Secretario
Mg. Carlos Temoche Rosales	Vocal

A mi Dios todo poderoso por haberme dado el privilegio de vivir, y por estar en todo tiempo a mi lado dándome fuerzas, sabiduría e inteligencia para lograr alcanzar cada una de las metas trazadas en mi vida profesional.

A mis padres Jenner Ostos y Haydeé Huerta, quienes son el motor principal en mi vida, y por ser los forjadores de mis valores y principios, a ellos a quienes amo con todo mi ser y siempre se dieron de íntegro e incondicionalmente a mí, poniendo todas sus fuerzas para darme un futuro mejor. A ustedes les dedico todo lo que tengo y todo lo que soy.

AGRADECIMIENTOS

A Dios quien durante todo este tiempo mostró su gran amor y bondad por mí, quien me implanto desde niña la vocación de estar al servicio de quienes realmente lo necesitan, y me otorgó las herramientas necesarias para lograr el desarrollo de esta de investigación.

A mis padres quienes tuvieron la brillante idea en plantearme el lugar estratégico para el desarrollo de la investigación, y mi hermanito Aldair Josué quien me ayudó con el procesamiento de datos, a ellos quienes estuvieron en todo momento a mi lado dando las fuerzas necesarias para culminar satisfactoriamente el presente trabajo de investigación.

Al Dr. Hugo Caballero Cornejo, asesor de la investigación, quien en todo momento mostró su excelente profesionalismo, además de resaltar su grandiosa calidad humana en todo el desarrollo de este, estando siempre pendiente de todos los detalles mínimos dejando claramente su amplia experiencia y brindándome sabios consejos que quedarán marcados durante toda mi vida profesional, a quien nunca dejo de creer en mí, va mi enorme agradecimiento.

A la Dra. Peggy Sotomayor Woolcott quien me brindó sus amplios conocimientos, y dedicó gran parte de su tiempo en el inicio de la elaboración del presente trabajo, a ella quien incondicionalmente mostro el gran cariño y aprecio por mí.

A las autoridades y docentes del Distrito de Antonio Raimondi, quienes en todo momento me brindaron todas las facilidades para hacer posible el desarrollo de este trabajo de investigación.

A todos los pobladores del Distrito Antonio Raimondi quienes participaron de manera activa, mostrando mucho interés en el desarrollo de todas las actividades relacionada con todo el proceso de la investigación.

ÍNDICE

	Pág.
Portada	i
Título	ii
Jurado de Sustentación	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimientos	v
Índice	vi
Índice de Tablas	viii
Índice de Gráficos	ix
Resumen	x
Abstract	xi
Introducción	xii

CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Marco Teórico	1
1.1.1 Factor	1
1.1.2 Factor de Riesgo	1
1.1.3 Factores de Riesgo Asociados	2
1.1.4 Flúor	2
1.1.5 Fluorosis Dental	23
1.1.6 Factores de Riesgo Asociados a la Fluorosis Dental	35
1.2 Investigaciones	64
1.3 Marco Conceptual	81

CAPÍTULO II: EL PROBLEMA, OBJETIVOS, HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1 Planteamiento del Problema	85
2.1.1 Descripción de la realidad problemática	85
2.1.2 Definición del problema	90
2.2 Finalidad y Objetivos de la Investigación	91

2.2.1	Finalidad	91
2.2.2	Objetivo General y Específicos	91
2.2.3	Delimitación del estudio	92
2.2.4	Justificación e importancia del estudio	94
2.3	Variables e Indicadores	96
2.3.1	Variables	96
2.3.2	Indicadores	96
CAPÍTULO III: MÉTODO, TÉCNICA E INSTRUMENTO		
3.1	Población y Muestra	99
3.1.1	Población	99
3.1.2	Muestra	99
3.2	Diseño a utilizar en el Estudio	100
3.3	Técnica e Instrumento de Recolección de Datos	101
3.3.1	Técnica de Recolección de Datos	101
3.3.2	Instrumento de Recolección de Datos	102
3.4	Procesamiento de Datos	102
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS		
4.1	Presentación de los Resultados	104
4.2	Discusión de los Resultados	116
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		
5.1	Conclusiones	131
5.2	Recomendaciones	132
BIBLIOGRAFÍA		134
ANEXOS		141

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla		Pág.
N° 01	Factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018	105
N° 02	Factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según el riesgo alimentario	108
N° 03	Factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según el riesgo ambiental	110
N° 04	Factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según la estimación de flúor en el agua	112
N° 05	Factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según la estimación de flúor en las pastas dentales	114

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO		Pág.
N° 01	Factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018	107
N° 02	Factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según el riesgo alimentario	109
N° 03	Factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según el riesgo ambiental	111
N° 04	Factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según la estimación de flúor en el agua	113
N° 05	Factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según la estimación de flúor en las pastas dentales	115

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi-Ancash 2018. El diseño metodológico fue descriptivo, el tipo de investigación fue transversal, de relación y prospectivo, y el enfoque cualitativo. Para cumplir con el objetivo general del estudio, se utilizó una muestra conformada por 377 personas entre niños y adolescentes del Distrito de Antonio Raimondi-Ancash 2018, seleccionada de forma no aleatoria por conveniencia. El instrumento fue una encuesta que constó de 24 preguntas que corresponden a cada una de las dimensiones. Los resultados fueron el consumo de tasas de té de 0-2 veces semanales fue en un número de 212 con un porcentaje de 56.2%; según el riesgo ambiental indicaron que si están rodeados de cadenas montañosas en un número de 295 con un porcentaje de 78.2%, según la estimación de flúor en el agua, indicaron que consumen de 3-5 veces por semana agua potable sin hervir en un número de 138 con un porcentaje de 36.6% y según la estimación de flúor en las pastas dentales, indicaron que utilizan la pasta dental de 1450 ppm en un número de 209 con un porcentaje de 54.4 %. Se concluye que los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018 son las cadenas montañosas y los pozos, el consumo de té, el consumo directo de agua potable y el del agua de los pozos, la pasta dental con 1000 ppm a 1500 ppm.

Palabras Claves

Factores de riesgo, Asociados, fluorosis dental, Patología, Evolución, severidad.

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the risk factors associated with dental fluorosis in children and adolescents in the province of Antonio Raimondi- Ancash 2018. The methodological design was descriptive, the type of research was transversal, relationship and prospective, and the qualitative approach To comply with the general objective of the study, a sample consisting of 377 people among children and adolescents from the District of Antonio Raimondi-Ancash 2018 was used, selected non-randomly for convenience. The instrument was a survey that consisted of 24 questions that correspond to each of the dimensions. The results were the consumption of tea rates of 0-2 times per week was in a number of 212 with a percentage of 56.2%; according to the environmental risk they indicated that if they are surrounded by mountain ranges in a number of 295 with a percentage of 78.2%, according to the estimation of fluorine in the water, they indicated that they consume from 3-5 times a week drinking water without boiling in a number of 138 with a percentage of 36.6% and according to the estimation of fluoride in toothpastes, they indicated that they use toothpaste of 1450 ppm in a number of 209 with a percentage of 54.4%. It is concluded that the risk factors associated with dental fluorosis in children and adolescents in the province of Antonio Raimondi- Ancash 2018 are mountain ranges and wells, tea consumption, direct consumption of drinking water and drinking water. Wells, toothpaste with 1000 ppm to 1500 ppm.

Keywords

Risk factors, Associates, dental fluorosis, Pathology, Evolution, severity.

INTRODUCCIÓN

Cuando hablamos de la fluorosis dental, nos referimos al efecto endémico patológico del exceso en la ingesta del ion flúor durante la formación y maduración del diente que pueden estar asociados de diversos factores de riesgo, ocasionando así un defecto irreversible de estructura del diente con hipomineralización de la sub superficie del esmalte.

A nivel clínico observamos un esmalte de aspecto poroso afectado en diferentes grados de acuerdo a la severidad que se inician desde líneas o manchas blanquecinas con apariencia blanco tiza, difusas, opacas y esparcidas a nivel coronal con un aspecto nuboso, hasta manchas parduscas de distintas tonalidades, que resultan de una pigmentación post eruptiva debido a la alta porosidad del esmalte.

Esta patología está dada debido a la suma de diversos factores asociados que son las que llegan a desencadenar todo este proceso ocasionando muchas veces daños irreparables, estos factores suelen agruparse en; factores de riesgo ambientales, alimentarios, factores asociados con respecto a la concentración de flúor en el agua y en relación a la cantidad de flúor en las pastas dentales; y cada una de estas genera diversos grados de toxicidad en el esmalte dentario, provocando así daños a nivel estructural, funcional y estético . Es por ello que resulta indispensable estudiar muy afondo el inicio y/o causa de esta patología para de esta manera llevar un control y tomar las medidas necesarias para controlar esta enfermedad que se da a nivel mundial.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Marco Teórico

1.1.1 Factor

Según la Real Academia Española, el factor hace alusión a una circunstancia que contribuye a que se realice algo, su presencia puede determinar que se realice o se dé una situación o un hecho sea favorable o desfavorable. En conclusión, el factor es un elemento o causa que actúan junto con otros.¹

1.1.2 Factor de Riesgo

Un factor de riesgo es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión. Entre los factores de riesgo más importantes cabe citar la insuficiencia ponderal, las prácticas sexuales de riesgo, la hipertensión, el consumo de tabaco y alcohol, el agua insalubre, las deficiencias del saneamiento y la falta de higiene, sostiene la OMS.³

El Instituto Nacional de Cáncer, sostiene que es algo que puede aumentar la probabilidad de padecer de una enfermedad. Algunos ejemplos de factores de riesgo para el cáncer son: edad, antecedentes familiares de ciertos cánceres,

consumo de productos del tabaco, exposición a la radiación u otras sustancias químicas, infecciones por ciertos virus o bacterias, y ciertos cambios genéticos.⁴

1.1.3 Factores de Riesgo Asociados

Es un rasgo, característica o exposición de un individuo que expone su estado de salud, pero actúa de manera conjunta con otros factores y de esa manera predisponen más a la persona a exponerse o padecer de cierta patología.⁵

1.1.4 Flúor

La palabra flúor viene del latín fluere que significa fluir y es considerado el elemento más electronegativo, por lo cual nunca se halla en la naturaleza en su forma elemental y esto justamente hace que se combine con otros elementos. El flúor químicamente es un halógeno gaseoso, que presenta como único símbolo F, con número atómico 9 y masa atómica 18.99.⁴

Cuando este está puro tiene un aspecto de gas débilmente amarillento, Moissan logra mediante métodos electrolíticos liberar por primera vez el flúor gaseoso como elemento puro en el año 1980.⁴

El flúor suele ser muy soluble en el agua y si está combinada la veremos asociada al calcio o fluorita en la naturaleza. Es considerado como un elemento tóxico en las funciones bioquímicas ya que se requiere para la formación e integridad del tejido óseo.⁴

Las primeras investigaciones sobre el flúor en el área de odontología fueron el año 1901 y actualmente con aplicaciones directas de en el diente, aplicaciones directas con geles de flúor, antisépticos bucales, fluorización de la sal de mesa y pastas dentales, entre otros productos que contienen flúor han permitido acciones preventivas contra la caries dental que tanto afecta a la comunidad, no obstante, traen consigo otro tipo de consecuencias si no se supervisan el uso de concentraciones adecuadas.⁴

Lo podemos encontrar en el agua y el té según la zona y sus características rocosas y minerales; en alimentos como el pescado, la yema de huevo, la manteca animal y el queso y aún en partículas de polvo del ambiente.⁴

Muchos estudios realizados en distintas partes del mundo señalan que la principal fuente de flúor ingerido por los seres humanos es el agua. En el agua el flúor está presente en forma natural por su acción solvente sobre las rocas y minerales o en forma artificial por la adición a través de sistemas de fluorización.⁴

Químicamente al alterar algunos de los parámetros cristalinos, el halógeno gaseoso llamado flúor ha sido un eficiente promotor de la salud dental y a su vez presenta una gran energía enlace carbono flúor nos da como resultado muchos medicamentos que sean difícil de metabolizar, que prolonguen su vida media en el organismo y aumenten naturalmente su efectividad terapéutica, cabe resaltar que el 15 % de todos los medicamentos comerciales contienen flúor.⁴

A. Metabolismo del Flúor

La principal vía de incorporación y/o absorción del flúor en el organismo humano es la digestiva y se absorbe rápidamente en la mucosa del intestino delgado y del estómago por el fenómeno de difusión simple, aunque también puede ocurrir absorción del flúor por las vías respiratorias debido a la contaminación industrial y volcánica.⁵

B. Ingesta y Absorción del Flúor

Cuando esta se ingiere es rápidamente absorbido; y el 90% del total se encuentra en la sangre, después de 30 a 45 min. Esto ocurre de forma rápida dada que la absorción del fluoruro se produce principalmente en el estómago y en la primera porción del intestino, aunque en una proporción más pequeña debido al pH muy bajo. Cuando el pH es bajo tiene menos permeabilidad a la membrana de las células pertenecientes al tubo digestivo, esta se presenta predominantemente en la forma no disociada de (HF) ácido fluorhídrico, unido al ion hidrógeno (H⁺). El ácido fluorhídrico es una molecular apolar, liposoluble, que fácilmente atraviesa la membrana celular por difusión simple.⁵

Una vez absorbido por el organismo, el flúor pasa a la sangre y difunde a los tejidos, fijándose específicamente en los tejidos calcificados por los que tiene gran afinidad, como son los huesos y los dientes.⁵

El flúor que no fue fijado en nuestros tejidos se excreta fundamentalmente a través de la orina. En la embarazada, la concentración de flúor en el

cordón umbilical corresponde al 75% de la concentración en la sangre materna, lo que nos indica que el cordón umbilical es una fuente importante de flúor para el embrión durante su proceso de formación. En la leche materna las concentraciones de flúor son muy poco importantes.⁵

Otros factores que intervienen en la absorción gastrointestinal del flúor son el calcio, aluminio y magnesio, aunque siendo este último en menos proporción debido a que la formación de sales es de baja solubilidad. Otro factor importante es la simple presencia de alimento en el estómago, ya que el bolo alimenticio disminuye el acceso del flúor a la mucosa gástrica, limitando a que este elemento sea absorbido dando una absorción entre un 50% y un 79% que provienen solo de los alimentos.¹⁰

C. Excreción del Flúor

El flúor se excreta y la principal vía de excreción es la filtración en los riñones, razón por la cual en ese órgano la concentración de flúor llega a ser cuatro veces mayor que en el plasma. Las vías de excreción son: por la orina, las heces, la saliva, el sudor y en menores cantidades por la piel, el pelo, y la leche.⁹ El flúor también es eliminado por las heces, pero esta corresponde a una pequeña fracción que oscila entre el 10-15% del ingerido, que no ha sido absorbida en el intestino por su forma insoluble.^{10,11}

La eliminación por el sudor es muy pequeña y está sometida a grandes variaciones climáticas e individuales. Con respecto a la saliva las

concentraciones de flúor se ubican en un 30% por debajo de las concentraciones plasmáticas, de ahí que se conceda escaso valor a su papel como vía de excreción del flúor y solo el 0.1 - 0,2% del flúor ingerido aparece en la saliva. La concentración de flúor en saliva depende de la exposición previa a productos fluorados y del tiempo transcurrido.¹⁰⁻¹¹

La excreción renal se hace de una forma relativamente rápida pues una tercera parte del flúor absorbido aparece en orina a las 3-4 horas, eliminándose casi totalmente aproximadamente en 12 horas.⁷⁻⁸ La filtración glomerular del flúor es considerablemente más alta, este es filtrado 30-40 mililitros de sangre por minuto aproximadamente. La excreción en el riñón también es influenciada por el pH. Por eso, cuando el pH de la orina es más ácido, aumenta la concentración de fluoruro, que termina por ser reabsorbido en los túbulos renales y así retornar nuevamente a la corriente sanguínea.¹⁰⁻¹¹

- Determinación de flúor en la orina
 - Cantidad de flúor excretado en una muestra de orina de 24 horas.¹²
 - Cantidad de flúor excretado en cortos periodos de tiempo.¹²
 - Concentración de flúor en una muestra única.¹²
 - Ratio Flúor/creatinina.¹²

El flúor que se elimina puede ser monitorizado además mediante otras pruebas Biológicas que son los biomarcadores de flúor son valores que

sirven para identificar el consumo deficiente o excesivo y la disponibilidad biológica del flúor.¹²

La OMS (organización mundial de la salud) los define como:

- Marcadores actuales (orina, plasma y saliva)
- Marcadores recientes (uñas y pelo)
- Marcadores históricos (huesos y dientes).¹³

D. Distribución del Flúor

Una vez que el flúor es absorbido este es distribuido sistémicamente por vía sanguínea, a partir del cual el flúor se distribuye a los diversos tejidos del organismo. Su concentración en la sangre presenta una relación lineal de uno a uno con la cantidad ingerida a lo largo del día.¹³

El flúor es transferido de la sangre para todos los tejidos y durante el embarazo el feto es pasivamente expuesto al fluoruro y si hay exceso de esto allí empieza el problema.⁹ A partir del plasma el flúor que es absorbido se distribuye por todo el organismo: llega, por ejemplo, a las glándulas salivales y retorna a la cavidad bucal por la saliva, garantizando su permanencia constante en la cavidad bucal, y así se da todo el ciclo.¹³

Un 95% está asociado al tejido óseo y esto se debe a la elevada afinidad del fluoruro por el calcio y esto ocasiona que los tejidos duros con mayor concentración.¹⁴ La concentración se encuentra en cemento, hueso, dentina y esmalte, nombrándolos en orden decreciente.¹⁴

E. Función del Flúor

- **Protección de los dientes frente a las caries**

El esmalte está formado principalmente por materia inorgánica con un 95%. Su componente mineral está constituido principalmente por hidroxiapatita. Hay una relación entre la superficie del esmalte y el medio rodea a esta.⁵⁻⁹⁻¹³

Si el pH del entorno dentario empieza a bajar durante un tiempo prolongado debido al ácido de la placa dental se produce una desmineralización de los cristales de hidroxiapatita y fluorapatita; el pH crítico para la hidroxiapatita se ha establecido en 5,5 y para la fluorapatita en 4,5. Así mismo las reacciones de desmineralización y las de remineralización ocurren de forma cotidiana en el esmalte sin que eso pueda dar lugar a la caries.⁴⁻⁵

Cuando el ácido es neutralizado por los sistemas tampón propio de la saliva, calcio y fosfatos se acumulan y están disponibles para reaccionar y producir así el proceso de remineralización, formando así nuevas moléculas de hidroxiapatita y fluorapatita; y solo cuando la fase de desmineralización se prolonga mucho tiempo y de forma reiterada aparece caries.⁹⁻¹³

El ión flúor ejerce una acción inhibitoria sobre diversos sistemas enzimáticos, lo que podría justificar alguno de sus efectos cariostáticos a nivel de la funcionabilidad bacteriana.⁹

El fluoruro sistémico reduce la caries dental por intermedio de tres mecanismos que son:

- La conversión de hidroxiapatita en fluorapatita que reduce la solubilidad del esmalte dental al ácido y los hace más resistentes a la caries dental.⁴
- Reduce la producción ácida por los microorganismos de la placa dentobacteriana.⁴
- La remineralización del esmalte dental, que ha sido desmineralizado por ácidos producidos por las bacterias causantes de la caries⁴.

- **Favorece la formación ósea**

El mayor sitio de acumulación de flúor en el cuerpo se encuentra en los tejidos duros áreas con las que esta tiene gran afinidad. Aproximadamente un 50% de exceso de la dosis ingerida del flúor, es depositada y retenida en las estructuras óseas.¹⁷

Es importante saber que la cantidad retenida depende de la cantidad ingerida y de la cantidad absorbida, de la absorción de la exposición al flúor y de la actividad metabólica del tejido involucrado, por esto los huesos en crecimiento adquieren el flúor a un ritmo más rápido.¹⁷

Interviene en la formación y mantenimiento de los huesos actuando sobre los osteoblastos. La matriz inorgánica del hueso representa del 65% al 70% del volumen total del hueso.¹⁷

Está formada mayoritariamente por sales de calcio y fosfato, organizadas en forma de cristales de fosfato básico de calcio, hidroxiapatita así mismo pueden encontrarse en baja proporción otros iones, como magnesio, sodio, potasio, manganeso, fluoruro, carbonato, citrato y cloruro, absorbidos a la superficie de los cristales de hidroxiapatita, e incluso algunos elementos contaminantes.¹⁷

Existen muchos estudios donde administran dosis altas de flúor sistémico contra la osteoporosis y no se ven afectados los niveles de calcio.¹⁷ Estudios en animales muestran que durante etapas iniciales en la formación del esmalte dentario con la concentración de flúor es mucho mayor que cuando está formado de manera completa, por esto sostiene que los tejidos menos calcificados son capaces de retener mayores cantidades de flúor.⁹⁻¹⁷

F. Mecanismo de Acción del Flúor en el Diente

La composición química de Flúor en el esmalte entre todos los elementos, el Flúor es el que muestra mayor variación en cuanto a concentración (comparado con Mg, Cl, Na, y carbonatos) siendo alta en la zona superficial inmediata y disminuyendo en forma brusca en la Unión Amelodentinaria con un aumento ligero cerca de la unión.¹⁸ El patrón de distribución de Flúor en el esmalte se establece antes del brote de los dientes en la boca. Después del brote existe una captación muy lenta de flúor superficial en particular en las zonas porosas, con caries o desgaste.¹⁸

Algunos autores deducen que la incorporación se lleva a cabo en 3 etapas:

- *Primera:* Uniformemente, a niveles bajos durante la cristalización del mineral como reflejo de la baja disponibilidad de iones flúor que es consecuencia del bajo nivel de iones flúor que se da en el plasma.¹⁸
- *Segunda:* Después dada la calcificación los dientes pueden permanecer sin brotar durante varios años a pesar que el líquido intersticial que baña al diente sigue teniendo una concentración baja de flúor, hay un periodo considerable para que sea posible la acumulación de cantidades sustanciales de flúor sin embargo el líquido intersticial tiene un acceso más fácil a la superficie del esmalte y por lo tanto éste incorpora más flúor.¹⁸
- *Tercera:* Después del brote y a través de la vida del diente puede acumularse más Flúor de manera muy lenta en el esmalte en la parte superficial tomado del medio bucal.¹⁸

G. El Efecto del Flúor en la Remineralización

En elevaciones de pH y presencia de flúor, aumenta la velocidad de remineralización y el proceso como tal, sobre todo en piezas dentales con lesiones de caries temprana. Como ya se mencionó, la caries del esmalte parece ser un proceso dinámico, en el cual, a veces suele ocurrir la desmineralización y a veces remineralización.¹⁹

Los experimentos con soluciones remineralizadoras (soluciones de fosfato de calcio supersaturadas) en lesiones de caries artificiales han mostrado

que la velocidad de remineralización aumenta en forma sumamente importante con 1ppm de F en la solución, éste efecto debe estar muy bien relacionado con la solubilidad más baja de la fluorhidroxiapatita comparada con la hidroxiapatita, dado a que esto puede desplazar al sistema en una dirección de aumento en la remineralización.¹⁹

Aunque por el momento se sabe que no es motivo de estudio, la aplicación frecuente de dosis bajas de fluoruro de forma tópica sobre lesiones de mancha blanca y en presencia de iones de calcio y fosfato favorece una remineralización más profunda siempre y cuando las dosis de fluoruros aplicadas tópicamente fuesen más altas. Podría entenderse como si las concentraciones elevadas dieran lugar a una capa superficial muy remineralizada y poco porosa que impediría el paso de iones a zonas más profundas.¹⁹

Efecto controversial en las bacterias Son muchos los posibles efectos del flúor (iónico libre, 1-2ppm) sobre el metabolismo de la placa bacteriana y a su vez las opiniones entre los autores.^{4,5} La síntesis de glucógeno en los estreptococos en cultivo puro es inhibida 15% a 1ppm de Flúor y 50% en 2 a 3 ppm de flúor.¹⁹

La mayor parte de los otros efectos, incluyendo la inhibición del metabolismo de la glucosa se han demostrado con concentraciones mucho más altas de flúor. Las enzimas glucolíticas como la enolasa quizá no sean

el sitio de la inhibición debido a que la glucólisis, del glucógeno es mucho menos sensible al flúor que la glucólisis de glucosa exógena.¹⁹

Esto indica que la inhibición opera en el transporte y fosforilación de la glucosa en los cultivos puros de estreptococos. Las evidencias para un efecto antienzimático del flúor en la placa son débiles, y no deben referirse como hechos comprobados. Se sabe que los cultivos puros de estreptococos expuestos al flúor desarrollan resistencia, es posible que por mutación.¹⁹

Tales formas resistentes al flúor no se encuentran en la placa dental y esto indica que el flúor no ejerce ninguna presión evolutiva selectiva, y por lo tanto quizá no inhibe en forma significativa el crecimiento de las bacterias de la placa, aunque otros autores refieren que si se libera en la placa dental. De donde no parece probable que la prevención de la caries por medio del flúor se deba a un efecto antibacteriano.¹⁹

Efecto de los iones flúor en los sistemas enzimáticos El efecto inhibitorio de los fluoruros en sistemas enzimáticos podría explicar las propiedades reductoras de las caries de este elemento si la inhibición fuera suficiente para reducir la actividad de las bacterias responsables de la caries dental.¹⁹

Por otro lado, puede haber la posibilidad de efectos nocivos en las enzimas (o en otras moléculas grandes) en todo el organismo, aún en las

concentraciones bajas de F necesarias para reducir la caries de manera considerable.¹⁹

A muchos sistemas enzimáticos les afectan los iones flúor, las concentraciones necesarias para ocasionar efectos observables varían de 1 a 2 ppm o más. Pueden establecerse dos lineamientos generales:

- El efecto es de inhibición inmediata.¹⁹
- Este es reversible, es decir, la enzima se recupera si se dializan los iones flúor.¹⁴

H. Flúor en Sangre

El flúor puede aparecer en el plasma sanguíneo mediante dos formas: el flúor iónico (también llamado fluoruro inorgánico o flúor libre) y el no iónico o fluoruro combinado.²⁴

El flúor iónico, que puede determinarse mediante un electrodo selectivo de flúor, es el que tiene mayor importancia en odontología, medicina y salud pública. Las formas no iónicas circulan en plasma ligadas generalmente a la albúmina, en cambio el flúor iónico libre no se encuentra ligado a las proteínas plasmáticas. Las dos formas, iónica y no iónica, determinan el fluoruro plasmático total.²⁴

Actualmente sólo consideramos relevante la concentración plasmática de flúor iónico, cuyos valores basales para sujetos sanos oscilan entre 0,01 y 0,02 ppm, en función de que residan en comunidades con bajas (< 0,2 ppm

de F-) u óptimas (0,9-1,2 ppm) concentraciones de flúor en el agua de bebida.²⁴

Estas concentraciones plasmáticas no están reguladas por ningún tipo de mecanismo homeostático, sus oscilaciones diarias se rigen mediante el patrón de ingesta de fluoruros y otros factores tales como la edad del individuo, la masa corporal y las posibles alteraciones renales que pueden modificar su eliminación.^{25,26}

I. Fuentes del Flúor

- **Atmósfera**

Los fluoruros del aire provienen del polvo de los suelos ricos en fluoruro, de los desechos industriales gaseosos (fabricación de aluminios y abonos fosfatados, industrias de cerámica, entre otros.), de la combustión del carbón y de las emanaciones de gas en regiones volcánicas.^{24,25}

Las zonas no industrializadas suelen tener por lo general una concentración menor de 0,05 µg F/m³, mientras que las zonas industrializadas puede haber concentraciones de hasta 0,2-3 µg F/m³.²⁶

- **Suelos**

El flúor que se encuentra presente en las rocas, suele formar parte de otros minerales: fluorita, apatita, micas, horblenda y ciertas pegmatitas como el topacio y la turmalina. Los minerales más importantes a este

respecto son principalmente: la fluorita o espato-flúor o fluoruro de calcio, la criolita y la fluorapatita. La criolita o fluoruro de aluminio y sodio es el mineral preferido en la industria debido a que posee bajo punto de fusión y muy baja temperatura de descomposición, por lo que es más fácil de utilizar.²⁴

- **Agua**

Es importante saber que el agua del mar tiene una concentración de flúor bastante constante, entre 0,8 - 1,4 ppm. El nivel de flúor del agua de los ríos, lagos o pozos artesianos varía considerablemente de unas localizaciones a otras. Estas concentraciones son en muchos casos inferiores a 0,5 ppm, aunque también pueden alcanzar valores muy elevados como suele ocurrir en algunas zonas del Valle del Rift en África, donde existen lagunas con concentraciones superiores a 2500 ppm.²⁷

En general, las aguas superficiales contienen bajos porcentajes de fluoruros; en cambio las subterráneas pueden adquirir concentraciones más altas.²⁸

- **Alimentos**

Es de suma importancia saber que el mayor aporte de flúor en la dieta occidental procede del agua de bebida. Los alimentos sólidos reflejan el contenido de fluoruros de la zona donde se han producido: las plantas concentran los fluoruros en las hojas, las hojas de té tienen una elevada

concentración pudiendo llegar a 400 ppm de hoja seca; los cereales pueden tener 2 ppm de peso y aún más si están regados con agua fluorada pueden llegar a 6,4 ppm.²⁹

Con respecto a la carne el contenido de flúor es bajo; los pescados tienen concentraciones de hasta 40 ppm de peso en la piel y las espinas, este aporte es importante si se consumen pescados enlatados como las sardinas que se consumen enteras, la carne del pescado tiene de 2 a 5 ppm de peso.²⁹

El fluoruro contenido en los alimentos tiene gran importancia, y es un aporte de flúor sistémico que debemos considerar. Un adulto puede ingerir alrededor de 0,5 mg/día a partir de los alimentos, obviamente sin tener en cuenta el aporte procedente del agua. Algunas aguas minerales embotelladas pueden tener una alta concentración de flúor dependiendo de la localización de la fuente.^{26,30}

J. Beneficios del Flúor

El flúor tiene diversos beneficios sobre las piezas dentarias, entre los cuales podemos resaltar que aumenta la resistencia de la capa externa de las piezas dentarias denominada esmalte dentario y si se aplica la cantidad adecuada de flúor sobre los dientes, éste reacciona con el calcio de los mismos, formando así fluoruro de calcio. En esta forma, el flúor reacciona con los cristales del esmalte dentario llamada hidroxiapatita, resultando un compuesto que aumenta mucho la resistencia del esmalte.⁴⁷

El flúor también favorece a la remineralización del diente, al favorecer la entrada en su estructura de iones de calcio y fosfato a la parte interna. Esto sucede porque el flúor tiene carga negativa y atrae al calcio y fosfato cuya carga es positiva. El flúor tiene acción antibacteriana atacando a las bacterias que colonizan la superficie de los dientes.⁴⁷

Cabe resaltar que los niños son el grupo que más se beneficia de su uso, ya que sus dientes aún están en formación sin embargo también es muy útil en los adultos en los que hay pérdida de la encía por la edad o por la existencia de enfermedad periodontal que estas presentan. En estos casos el flúor ayuda a prevenir o eliminar la sensibilidad al frío y evita la aparición de caries en el cuello o en las raíces de los dientes.⁴⁷

K. Toxicidad del Flúor en el Organismo

Debemos de tener en cuenta que el uso generalizado de flúor sistémico y tópico en cantidades adecuadas es responsable en gran parte del descenso en la prevalencia de la caries dental. Sin embargo, aunque el flúor es un elemento inocuo a las dosis establecidas y posee un amplio margen de seguridad, es también una sustancia sumamente tóxica cuando se proporciona en cantidades excesivas. Los efectos tóxicos según la dosis ingerida y el tiempo de actuación pueden ser agudos o crónicos.^{35,36}

- **Toxicidad aguda**

Antes de que se usara la fluoración del agua de bebida como medida de salud pública, el principal uso del flúor era como pesticida y las primeras intoxicaciones conocidas son exclusivamente debidas a este uso.³⁸

La intoxicación aguda se produce por ingestión accidental o por desconocimiento de concentraciones elevadas de flúor. La dosis letal es de 15 mg/kg. La dosis tóxica probable se ha establecido en 5 mg/kg y representa la dosis de flúor a partir de la cual se impone la necesidad de un tratamiento de emergencia inmediato.³⁸

La intoxicación aguda por dosis elevadas de fluoruro produce un cuadro con vómitos, dolor abdominal, diarrea, espasmos y convulsiones, seguidos de colapso circulatorio, insuficiencia cardíaca y por siguiente causa la muerte.³²

Para tratar la intoxicación de forma adecuada y responsable debemos saber la cantidad y la forma de la preparación ingerida y provocar el vómito lo antes posible; esto suele estar favorecido por el alto poder emético que presentan los fluoruros. También puede ayudar la administración de leche en abundantes cantidades o antiácidos para retardar la absorción, aunque en el caso de que se haya sobrepasado la dosis tóxica probable, el paciente debe ser enviado al hospital para realizar un lavado de estómago y la perfusión intravenosa de gluconato cálcico.^{37,39}

Los principales Signos y síntomas de una intoxicación aguda cuando ésta se produce por ingestión de una gran dosis (Dosis alta) son: convulsiones, arritmia cardíaca, estado comatoso, parálisis respiratoria, deceso en la persona afectada.³⁶

En una ingestión en los límites de lo tolerable (Dosis baja), son: náuseas, vómitos, hipersalivación, dolor abdominal, diarrea. Todos los síntomas señalados, se explican porque el fluoruro de sodio en el estómago se transforma en ácido fluorhídrico (HF), lo que produce náuseas y vómitos en la persona, ya que aparte de ser un activo emético, tiene efectos corrosivos de la mucosa gástrica severos.³⁶

La circulación plasmática de dicho ácido produce una acidosis sistémica que lleva a convulsiones y arritmia cardíaca en el ser humano. Por otra parte, la alta dosis de ion fluoruro presente en el plasma captura todo el calcio circulante, provocando una hipocalcemia aguda, conjuntamente con inhibir procesos enzimáticos vitales para la actividad celular y la glicólisis aeróbica. El hecho de producirse una hipocalcemia aguda alterará todo el sistema funcional muscular, produciendo convulsiones, arritmias y parálisis.³⁶

En conclusión, todas estas alteraciones depresoras y estimuladoras llevarán a un colapso del sistema nervioso central, produciéndose el deceso del sujeto por parálisis cardíaca o respiratoria.³⁶

Por otra parte, la intoxicación aguda se ha asociado con un aumento del potasio conocida como Hiperkalemia, lo que conduciría a una arritmia ventricular y paro cardíaco. Como testimonio de la seguridad de todas estas medidas preventivas de caries y la meticulosidad de quienes las realizan, a la fecha sólo han sido reportados tres casos de fatalidad.

Uno, ocurrido por delegación negligente en una clínica particular y los otros dos casos, por sobredosis inadvertida.³⁶

Para el Tratamiento de la intoxicación aguda la provocación intencional del vómito por cualquier método es válida para eliminar el máximo contenido de fluoruros en el estómago, debe administrarse un elemento que capture el fluoruro libre remanente, como puede ser el hidróxido de calcio, leche o antiácidos que contengan aluminio coloidal o magnesio.³⁹

El paciente deberá ser inmediatamente trasladado a un hospital donde deberá practicársele un vigoroso lavado estomacal con soluciones de hidróxido de calcio, ante la primera señal de convulsión o espasmos musculares, deberá inyectársele gluconato de calcio por vía intravenosa, conjuntamente con suero glucosado para prevenir un shock.³⁹

- **Toxicidad crónica**

La toxicidad crónica por lo general suele presentarse asociada a un consumo excesivo de flúor de forma continuada durante largos periodos de tiempo, con efecto acumulativo.⁴⁰ La exposición crónica a concentraciones de fluoruros superiores a las recomendadas como óptimas puede ocasionar fluorosis dental u ósea a nivel de todo el organismo.⁴¹

Se debe partir de la base que, para manifestar una intoxicación crónica importante por ingesta de fluoruros en la persona, como por ejemplo una fluorosis dental, ésta debe efectuarse en cierta época de la vida, por

períodos prolongados de tiempo y en dosis que superen a las indicadas como terapéuticas. No obstante, lo anterior, recientes estudios en animales sugieren que la fluorosis dentaria puede producirse por elevadas concentraciones plasmáticas ocasionales o incluso únicas.⁴¹

Las magnitudes de estas concentraciones están directamente relacionadas con la cantidad ingerida y su velocidad de absorción del ion flúor. Siendo el riñón la principal vía excretora de los fluoruros ingeridos, podría pensarse que, potencialmente, debería ser el riñón el órgano más afectado en el caso de sobredosis.⁴¹

No obstante, jamás en seres humanos se ha descrito o reportado una lesión renal por esta causa hasta el momento. Al ingerirse una sal soluble de fluoruro, parte de él o su totalidad, es absorbido y transportado por la sangre. Entre el 75% y el 90% es absorbido en forma de ion y fijado en menores porcentajes en el tejido óseo o los dientes, teniendo una actividad biológica útil de varios años; el porcentaje restante se excreta principalmente en la orina.⁴¹

Al respecto, no se debe olvidar que la magnitud del fluoruro depositado en los tejidos duros está en función directa con la magnitud de la exposición y la edad de cada persona. En otras palabras, dependerá de la etapa de crecimiento y desarrollo el mayor porcentaje de fluoruro retenido sistémicamente, siendo mayor en individuos en proceso de desarrollo.⁴¹

En estos últimos, la mayor parte del fluoruro absorbido será retenido en sus huesos debido a la gran superficie aportada por numerosos cristales de apatita ósea en formación y crecimiento. El fluoruro restante será eliminado casi exclusivamente por los riñones, cuyo nivel de excreción estará estrechamente relacionado con el pH de la orina de cada persona.⁴¹

En relación a otras lesiones o alteraciones sistémicas asociadas a la ingesta de fluoruros, no existe evidencia científica fehacientemente demostrada en humanos que relacione la ingesta de agua potable fluorada en dosis óptima con alteraciones mentales, Alzheimer, aumento en la tasa de mortalidad, genotoxicidad, nefritis, alergias y alteraciones óseas, hasta el momento.⁴¹

1.1.5 Fluorosis Dental

La fluorosis dentaria es el resultado de la ingestión crónica de flúor durante la odontogénesis, que se manifiesta como cambios visibles de opacidades en el esmalte debido a las alteraciones en el proceso de mineralización.³² Es el efecto colateral sobre los tejidos dentales debido a la ingestión de dosis consideradas superiores a la dosis diaria de ingestión de fluoruro durante un tiempo prolongado y durante la fase de formación dentaria.²⁹ La fluorosis dental es una alteración específica en la formación del esmalte, producida por una excesiva ingestión de flúor que afecta a los ameloblastos durante el periodo de formación del diente.⁴⁴

A. Patogénesis de la Fluorosis Dental

El exceso de flúor absorbido no se relaciona con un esmalte más mineralizado, por el contrario, presenta una mayor concentración de proteínas en el fluido de la matriz en formación dando como resultado un tejido más poroso. El grado de severidad de la fluorosis tiene una relación directamente proporcional con el grado de exposición al fluoruro (dosis dependiente). La aparición de fluorosis dental es clínicamente detectable cuando la alta exposición al flúor es crónica, como mínimo debe ocurrir varios meses. Como resultado de la exposición sistémica al flúor, la fluorosis ocurre en todos los dientes en formación durante el periodo de alta exposición, por lo tanto, estará siempre presente en dientes homólogos. En los grados leves se observa como manchas blanquesinas difusas opacas esparcidas en la corona, descritas como aspecto nuboso; los grados más severos se caracterizan por pérdida de la estructura dental, el diente erupciona con la superficie integra, pero sufre microfracturas durante la masticación debido a su baja resistencia mecánica. Las manchas parduscas presentes en los grados severos son el resultado de una pigmentación post eruptiva, debido a la alta porosidad del esmalte.³²

La fluorosis dental se produce principalmente por la ingestión prolongada del ion flúor, durante el periodo de maduración del diente, de fluoruros a concentraciones por encima de lo recomendado y establecido.³²

Se caracteriza por la presencia de manchas blancas hipoplásicas en el esmalte casi de color blanco tiza, en los casos leves, que a mayores

concentraciones se van generalizando.³² También pueden cursar con manchas amarillas y marrones, alterando la morfología del diente, produciéndose en los casos más graves fracturas y fosas en el esmalte.^{32,41}

La fluorosis dental es el primer signo de sobredosis de flúor (intoxicación), debido a la ingesta crónica del mismo durante la etapa de formación del diente y suele manifestarse en sus fases iniciales como un problema estético que se caracteriza por la presencia de manchas blancas pequeñas en su forma más leve y, en su forma moderada o severa manchas oscuras y pérdida del esmalte o pequeños hoyuelos.⁴¹

Hay autores que sostienen que la fluorosis ocurre cuando el flúor interactúa con los tejidos durante la mineralización, alterando así el proceso de mineralización, se trata de una hipomineralización de la superficie y particularmente en la superficie del esmalte, con un incremento de la porosidad y una apariencia opaca, extendiéndose hasta la dentina en los casos más severos.⁴¹

La causa más probable de la porosidad subsuperficial es el retraso en la hidrólisis y remoción de las proteínas del esmalte dental, particularmente las amelogeninas, durante el proceso de maduración del esmalte. Este retardo puede ser debido al efecto directo del flúor sobre los ameloblastos o a una interacción del flúor con las proteínas o proteinazas en la matriz en formación.⁴¹

La fluorosis por lo general suele ser simétrica, pero el grado de afectación puede ser variable de un diente a otro. Pueden estar afectados parte o toda la dentición permanente, dependiendo de la duración de la ingestión de flúor y el momento de la vida en que esta se ingiere. Generalmente, las piezas dentales más afectadas son los premolares y los segundos molares, mientras que las menos afectadas son los incisivos inferiores y los primeros molares, pero suele variar de acuerdo a cada persona⁴¹

Es evidente que en dentición temporal la fluorosis es menos frecuente y tiene menor relevancia estética por tardar menos tiempo en formarse el esmalte, por tener menor espesor y por haber menor ingestión de flúor sistémico por el agua de bebida⁴⁴.

El desarrollo de la fluorosis dental es muy dependiente de la dosis, la duración y el momento de exposición al flúor. La incidencia de fluorosis está en relación con la exposición total de flúor acumulado en el diente durante el desarrollo^{43,46}.

El riesgo y la severidad de la fluorosis están en relación con los niveles de flúor en plasma durante la maduración del esmalte. Cuanto más tarde ocurra la mineralización del esmalte más severa será la fluorosis, asumiendo una dosis constante de flúor desde el nacimiento.⁴⁶

Los incisivos centrales y laterales permanentes son susceptibles de fluorosis por una excesiva ingesta de flúor hasta los 5 años de edad, con

un pico de susceptibilidad de alrededor de los 2 años de edad. La ingesta diaria de solo 0,02 mg de F/Kg de peso durante la maduración del esmalte puede producir fluorosis dental. También el efecto añadido de la ingestión por el uso diario de dentífrico fluorado (0,10% F) puede aumentar considerablemente la prevalencia de fluorosis en áreas con 0,2-0,3 ppm de flúor en el agua. Se estima que a los 2 o 3 años de edad, si se usa dentífrico fluorado (0,10% F) dos veces al día podría ingerir alrededor de 0,04 mg de F/Kg de peso al día, señalan algunos trabajos de investigación y autores.⁴⁶

Se ha demostrado que el tiempo crítico para el desarrollo de fluorosis en incisivos superiores permanentes es entre los 15 y 24 meses para varones y entre 21 y 30 meses para mujeres.⁴⁷

B. Aspecto Clínico del a Fluorosis Dental

De acuerdo a la exposición al flúor, la fluorosis dental se puede presentar en una superficie o todas las superficies de dos o más piezas dentarias. El grado de afectación es variable algunas veces puede abarcar incluso toda la dentición permanente.⁴⁷

Se observa presencia de manchas en dientes homólogos, es simétrica generalmente (aunque manchas homologas no garantizan que se trate de fluorosis dental). Generalmente se da en Premolares y segundos molares, incisivo y primer molar.⁴⁷

Las manchas dentales presentan las siguientes características:

- Son difusas, distribuidas por toda la corona.⁴⁶⁻⁴⁷
- Opacas, sin brillo.⁴⁶⁻⁴⁴

En los casos más leves de la fluorosis dental: Las manchas se presentan de color blanco lechosos en la región incisal, se encuentra patrones horizontales más visibles por la translucidez del esmalte sin dentina. Es casos más graves de fluorosis: Se observan manchas de color amarillo o café de aspecto casi de color marrón y puede verse alterada la estructura dental con zonas puntiformes de hipoplasias o hipo calcificaciones.⁴⁴

C. Características Histológicas de la Fluorosis Dental

La fluorosis se debe a la alteración que sufren los ameloblastos durante la etapa formativa del desarrollo dental, la naturaleza de la lesión se por el momento se desconoce, pero hay manifestación histológica de daño celular, es probable que la matriz del esmalte este defectuosa o deficiente, se ha demostrado que mayores niveles de flúor obstruyen el proceso de calcificación de la matriz del diente.⁴⁷

Al comienzo de la formación del esmalte los ameloblastos secretan una matriz orgánica de naturaleza proteica que determina la forma externa de la pieza dentaria, la matriz se encuentra parcialmente mineralizada aun durante los tempranos de la formación del esmalte y los pequeños cristales en formación incorporan fluoruro si este se encuentra disponible, cuando el ameloblasto ha producido el espesor completo del esmalte la matriz

orgánica se retira en forma progresiva y el tejido se forma poroso, los espacios resultantes se llenan temporalmente con fluidos de iones a expensas de estas áreas porosas los cristales aumentan de tamaño incorporando los iones presentes en este fluido, donde el fluoruro es uno de los compuestos principales.⁴⁷

La adquisición de iones por parte de los cristales parece continuar hasta en tanto el esmalte permanece poroso, el tiempo para ocluir esta porosidad puede variar considerablemente, el crecimiento cristalino, cuando se separan del cristal se retoma nuevamente al crecimiento.⁴⁷

El fluoruro inhibe la separación entre las enamelinas y apatita disminuyendo la velocidad del crecimiento de los cristales y retardando la maduración del esmalte teniendo así un esmalte dental poco calcificado, de esta forma al estar disminuida la velocidad de crecimiento de los cristales es posible que se incorpore una mayor cantidad de fluoruro de los cristales en crecimiento, este fenómeno es conocido como fenómeno de adición dentaria.⁴⁷

Cabe resaltar que, al haber altos niveles de fluoruro disponible en la matriz orgánica, estos inhibirán la separación de las enalinas con los cristales de apatita, al haber esto retardara la velocidad de crecimiento de los cristales y retardara la maduración del esmalte, afectando a la calcificación del esmalte dentario, formándose así un esmalte con alto contenido de flúor, pero con porosidades, teniéndose un esmalte débil.⁴⁷

D. Índices Clínicos más Utilizados en la Fluorosis Dental

Los índices son una herramienta muy importante para medir las manifestaciones clínicas de la fluorosis dental. De hecho, se han desarrollado numerosos índices para determinar la prevalencia y severidad de la fluorosis dental. Sin embargo, la mayoría de los estudios se basan en unos de los índices de Dean.⁴⁸

- **Índice de Dean**

Trendley Dean desarrollo, en 1934, un sistema de clasificación para las mediciones de la prevalencia y severidad de las manchas en el esmalte basado en varias categorías o criterios establecidos. En la primera descripción del índice incluyó una escala ordinal de acuerdo con el grado de severidad sin utilizar números, Normal, Cuestionable, Muy leve, Leve, Moderada, Moderadamente severa y Severa. (Dean 1934).⁴⁸

Dean tuvo interés en la interrelación caries-opacidades del esmalte-flúor en el agua de consumo humano; de tal modo, el original índice de Dean fue diseñado con siete categorías desde normal a severa, de acuerdo con las coloraciones del esmalte observadas en sus estudios en áreas con alto nivel natural de fluoruro. No se incluía la hipoplasia causada por algo más que no fuera la fluorosis. Esos defectos se ubican en la categoría normal.⁴⁹

La clasificación de la persona dentro de un criterio u otro se hace sobre la base de los dos dientes más afectados. Sí los dos dientes

(homólogos) no están igualmente afectados, la clasificación se hace en base al menos afectado. El examinador debe comenzar por el criterio mayor del Índice es decir por “Severo” e ir decantando hasta llegar al estado que tiene el diente.⁴⁹

- **Índice de Dean Modificado**

Dean, la que plantea que valores de 0.4 ó menos no es motivo de preocupación, pero que cuando pasa de 0.6, el índice es un problema de salud pública.⁴⁹

Puntuación	Criterio	Ponderación	Descripción
0	Normal	0	La superficie del esmalte es suave, brillante y habitualmente de color blanco-cremoso pálido
1	Muy leve	1	Pequeñas zonas blancas como papel y opacas, dispersas irregularmente en el diente, pero que afectan a menos de 25 % de la superficie dental labial.
2	Leve	2	La opacidad blanca del esmalte es mayor que la correspondiente a la muy ligera, pero abarca menos de 50% de la superficie dental labial.
3	Moderada	3	La superficie del esmalte de los dientes muestra un desgaste marcado; además, el tinte pardo es con frecuencia una característica que la distingue.
4	Severa	4	La superficie del esmalte está muy afectada y la hipoplasia es tan marcada que puede afectarse la forma general del diente. Se presentan zonas encavadas o gastadas y se halla un extendido tinte pardo; los dientes a menudo presentan un aspecto corroído

- **Índice de Thylstrup y Fejerskov**

Posteriormente Thylstrup y Fejerskov (1978) propusieron una modificación al Índice de Dean conocido como Índice TF ampliamente utilizado hoy en día el cual consta de los siguientes 10 niveles según parámetros clínicos que reflejan la situación histopatológica, esto observado sobre una superficie dental previamente seca:⁴⁹

- TF0: Se caracteriza por esmalte normal, liso, translúcido y cristalino de color uniforme. Estas características permanecen aún después del secado con aire prolongado.
- TF1: Esmalte liso, translúcido y cristalino, con finas bandas horizontales de color blanquecino.
- TF2: Esmalte liso, translúcido y cristalino acompañado con gruesas líneas Horizontales blanquecinas.
- TF3: Esmalte liso, translúcido y cristalino. Acompañado por gruesas líneas opacas blanquecinas, con manchas opacos que pueden ir del color amarillo al café.
- TF4: Toda la superficie tiene una marcada opacidad que varía del blanco opaco al gris. Pudiendo estar acompañada de vetas de color amarillo o café. También pueden aparecer partes del esmalte desgatadas por atrición.

- TF5: Superficie totalmente opaca, con pérdida del esmalte en forma de cráter no mayor a 2 mm de diámetro. Las pigmentaciones suelen asentarse en el fondo del cráter y por lo general son extrínsecas.
- TF6: Superficie blanca opaca con mayor cantidad de cráteres, que al unirse va formando bandas horizontales de esmalte faltante. Las pigmentaciones suelen asentarse en el fondo del cráter y por lo general son extrínsecas.
- TF7: Superficie totalmente blanca opaca con pérdida de superficie de esmalte en áreas irregulares, iniciando en el tercio incisal/oclusal, menor al 50% de la superficie del esmalte.
- TF8: Pérdida de la superficie del esmalte que abarca más de un 50%. El remanente del esmalte es blanco opaco. Suele haber exposición de dentina con lesiones de caries.
- TF9: Pérdida de la mayor parte de la superficie de esmalte. Dentina expuesta.⁴⁹

E. Diagnóstico Diferencial para la Fluorosis Dental

- **Lesión temprana de caries o mancha blanca**

Se encuentra restringida a la región cervical de las piezas dentarias y asociadas a la presencia de biofilm dental. Esto se hace más evidente cuando se examinan zonas con rugosidades y acúmulos de biofilm o placa bacteriana, lo que nos indicaría la presencia activa de una lesión cariosa. En las superficies libres, se distribuyen contorneando la encía

marginal, por vestibular y palatino, también se pueden encontrar como lesiones lineales acompañando al cíngulo.⁴

- **Hipoplasia de esmalte**

Se presentan como opacidades bien delimitadas, restringidas a una posición de la corona dentaria. La coloración puede variar de amarillo a castaño oscuro, se presenta una superficie Lisa y Dura a la exploración, en casos severos se observan surcos y zonas sin esmalte dentario. Si se realiza exámenes radiográficos no se observa diferencia con el esmalte sano.⁴

- **Amelogenesis Imperfecta**

Se puede dar en sus variaciones: Hipoplasica, Hipocalcificada e hipomaduro Variando su presentación clínica desde defectos localizados (fosillas en el esmalte dentario) a una disminución generalizada de este.⁴

En las caras vestibulares se presenta de color amarillo a marrón claro, el esmalte es de consistencia dura, con facetas o surcos que se tiñen de oscuro y se pueden notar evidentemente. Cuando se presenta su variación hipomaduro, el esmalte es rugoso, muy permeable y de aspecto veteado (variando el color de blanco a marrón claro) y su patrón de distribución es horizontal, así adquiere la denominación de copos de nieve en el diente.⁴

- **Dentinogénesis Imperfecta**

Se presenta sola o asociada a la Osteogénesis Imperfecta (OI). La característica fundamental de la osteogénesis imperfecta, es la presencia de fracturas múltiples ante un mínimo trauma se caracteriza por afectar a dentición decidua y permanente, en las cuales existe un color azul- grisáceo de todas las coronas dentarias.⁴

En la radiografía los dientes presentan un aspecto típico, bulboso, con marcada constricción a nivel del cuello, raíces y cámaras pequeñas, y normalmente obliterada por depósito de dentina en el interior de la pieza dentaria. Es común observar un marcado desgaste de las piezas dentarias. El esmalte se pierde es fácilmente por una falla de la unión esmalte-dentina.⁴

1.1.6 Factores de Riesgo Asociados a la Fluorosis Dental

Muchos Autores, sostienen que el inicio y progresión de la fluorosis dental está dada por un gran número de factores que se asocian y dan origen a esta patología y son causa principal de la progresión de la misma. Entre ellos tenemos la zona geográfica que rodea a los habitantes, la alimentación excedente del ion flúor en distintos tipos de alimentos incluyendo las bebidas y los alimentos de consumo diario, también un factor predisponente importante es el consumo de agua potable de las distintas fuentes que son las que abastecen a la población, también al uso inadecuado y descontrolado de la pasta dental y la frecuencia de cepillado de cada persona, así mismo

también se considera como factor de riesgo a la aplicación de flúor dadas por el estado.²⁷

A. Factor de Riesgo Geográfico para la Fluorosis Dental

El panorama mundial evidencia que la fluorosis dental es endémica en varios países; siendo aún desconocido el número total de personas afectadas, pero se estima en varias decenas de millones. La India es uno de los países endémicos más afectados en el mundo; en América Central y América del Sur se han reportado casos de fluorosis dental en México, Guatemala, Colombia, Ecuador, Argentina; como resultado de factor de riesgo el consumo de agua subterránea con elevadas concentraciones de fluoruros.²⁷ La fluorosis dental y con ello los factores de riesgo asociados, es también prevalente en algunas partes de China central y occidental; no sólo se origina por el agua de bebida con elevadas concentraciones de fluoruros, sino por la respiración de ambientes saturados con flúor debido a la combustión de carbón mineral contaminado con este elemento. Por este motivo existe una fluorosis industrial que está en aumento.²⁷

El relieve del territorio peruano es demasiado complejo por la presencia de la Cordillera de los Andes, que tiene diversidad de formas morfológicas, gran concentración de cumbres e intrincado sistema de cadenas montañosas; conteniendo abundantes rocas y minerales a lo largo de todo nuestro territorio peruano.²⁷

El Perú en los últimos años tiene como una de sus principales actividades económicas la extracción de minerales; es líder en la producción de principales metales ocupando los primeros lugares en la extracción de oro, plata, zinc, plomo, estaño, bismuto, indio y telurio; el segundo en cobre, molibdeno, selenio; y el quinto en hierro. Pero indirectamente a la ayuda económica y social que aporta la minería al país, la actividad extractiva de minerales puede estar contaminando el medio ambiente con elementos como el flúor y por lo tanto ser un factor de riesgo predisponente para la fluorosis dental.²⁷

Arequipa es una ciudad ubicada al Sur del Perú, con actividad extractiva de diversos minerales; la población estudiada presenta una ubicación geográfica próxima a la compañía minera Cerro Verde, donde los trabajadores usan explosivos para desintegrar rocas y obtener minerales. Esta acción puede ocasionar la presencia de flúor en el aire y/o agua y constituir el factor etiológico de la fluorosis dental en los escolares y así mismo muchos de los departamentos de Perú pasan por lo mismo lo que genera un alto de riesgo a la fluorosis dental.²⁷

B. Factor de Riesgo Alimentario para la Fluorosis Dental

El flúor es un mineral que es producido naturalmente por el cuerpo como fluoruro de calcio, estando presente principalmente en huesos y dientes. Nuestro cuerpo requiere de flúor para poder mantener nuestros huesos en buena forma, a la vez que previene la aparición de caries dentales.²² Sin embargo, a lo largo de estos años los alimentos con flúor han visto

aumentado sus niveles. Entre las razones de este aumento están; que en algunos países se ha fluorizado el agua, la utilización de pesticidas hechos a base de flúor, los procesos y el teflón utilizados para la producción de algunos productos alimentarios.²⁵

Arrieta Vergara Metal (2011), relacionó la fluorosis dental con posibles factores de riesgo; los resultados consideran la cantidad de sal utilizada para preparar los alimentos, la primera aplicación de flúor antes de los 4 años, la cantidad de dentífrico usado entre la mitad y la totalidad del cepillo, la ingesta de dentífrico durante el cepillado y la ingesta de dentífrico en momentos diferentes al cepillado. Los grados de severidad de fluorosis según el índice de Thylstrup fueron: leve 88,3% y moderado 11,7%.²⁵

El fluoruro presente en los alimentos naturalmente son, por lo general menores a los 0.1 ppm, esto incluye a las frutas, verduras, huevos, cereales, carnes y fuentes de agua dulce. A este hecho solo debemos agregarle algunas excepciones como lo son los mariscos, el té y las aguas provenientes de pozos profundos. Es por esta razón que es poco probable ingerir grandes cantidades de flúor sobre todo si se tiene una alimentación natural.²⁵

Por el contrario, los alimentos con flúor que pueden llegar a tener niveles exorbitales de este mineral son aquellos alimentos procesados por métodos industriales, y mucho más aun en países donde se fluoriza el

agua. Así que la próxima vez que compres un alimento procesado ten en cuenta que en cuanto más procesado, más flúor poseerá.²⁵

También existen aquellos alimentos orgánicos que al estar prohibido su exposición a plaguicidas con fluoruro, posee muy bajo contenido en este mineral.²⁵

C. Factor de Riesgo en los Alimentos Ricos en Flúor

- Leche materna posee de 0.007 a 0.01 mg por litro.
- Té ya preparado posee de 1 a 6 mg por litro.
- Pescados de mar como las sardinas, bacalao, salmón, bacalao: de 0.01 a 0.17 mg por cada 100 gr.
- Sal fluorada.
- Aguas fluoradas poseen de 0.7 a 1.2 mg de flúor por cada litro.
- Papas.
- Pollo.
- Gelatina.
- Huevos, con grandes cantidades de calcio que sirve como mediador para la activación del ión flúor.
- Productos dentales.
- Vegetales verdes: lechuga, espinaca.²⁵⁻²⁷

Una deficiencia de fluoruro es muy difícil de ver ya que mediante los alimentos que ingerimos siempre estamos incorporando porciones mínimas y necesarias para tener un equilibrio, sin embargo, puede ocurrir siendo los

principales síntomas un aumento de las caries, debilidad en los huesos y los dientes, la curvatura de la columna vertebral, y la debilidad de la vista.³⁴

Por el contrario, un consumo mayor a 0.5 mg por kg de peso de flúor, sobretodo en niños, puede manifestarse principalmente como manchas blancas en los dientes. Siendo la toxicidad de este mineral una de las causas de la presencia de dolor en los huesos, rigidez, manchas de color blanco en los dientes, dientes de color marrón, nudos en los huesos, rápido envejecimiento, un aumento de las probabilidades de padecer cáncer, una mayor mortalidad, flacidez y arrugas en la piel, y la esclerodermia.³⁴

- **Requerimientos del Flúor en la Alimentación**

Siempre es mejor obtener los requerimientos adecuados de nutrientes mediante una dieta conformada por alimentos balanceados. Siendo esta la mejor forma de evitar sufrir excesos o por el contrario deficiencias de ciertos nutrientes. Estas recomendaciones de flúor que daremos pueden variar mucho según el sexo y la edad, razón por la cual debe ser una guía y no reemplazar las recomendaciones de los profesionales de la salud.²⁷

Bebés	0 a 6 meses	0,01 mg / día
	7 a 12 meses	0,5 mg / día
Niños	1 a 3 años	0,7 mg / día
	4 a 8 años	1,0 mg / día
	9 a 13 años	2,0 mg / día
Hombres	Entre 14 a 18 años	3,0 mg / día
	Mayores de 18 años	4,0 mg / día
Mujeres	Mayores de 14 años	3,0 mg / día

Así que recuerda que un consumo excesivo de flúor puede ser muy dañino, además siempre debes alimentarte balanceado con nutrientes y minerales como el cobre, selenio y hierro.²⁷

D. Factor de Riesgo Presente en la Sal Fluorada

En la Conferencia Internacional sobre Fluoruros celebrada el año 1982, en Viena, convocada por la OMS y la Federación Dental Internacional (FDI), se comentó que el agua fluorurada no llegaba a todas las poblaciones, porque en muchas no existían acueductos, por lo que se propuso entonces realizar la fluoración de la sal de consumo humano en esos territorios, teniendo en cuenta que esto abarataba los costos e incrementaba la población beneficiada, al poder consumir la sal, independientemente de contar o no con acueducto.²⁷

La sal como vehículo de fluoruros, tiene la ventaja principal de que no se necesita una red de abastecimiento público de agua, y que además existían experiencias de países donde se había utilizado y se habían obtenido resultados similares a los del agua. Una medida puesta en práctica en muchos países y con excelentes resultados en la disminución de la prevalencia de caries en la población ha sido la fluorización de la sal. La fluorización de la sal debe considerarse donde la fluorización del agua potable implementada no es factible por razones técnicas, económicas o socioculturales. Los valores de flúor en la sal recomendados por la organización mundial de la salud oscilan en un rango de 180 a 220 ppm.²⁷

La adición de flúor a la sal de consumo se inició en el Perú en 1985 mediante decreto Supremo sin embargo el efecto del programa en la salud dental es desconocido. Una de las razones ha sido la ausencia de estudios o un sistema de vigilancia epidemiológica para determinar los cambios en la salud dental de la población una vez implementado el programa.²⁷

En el 2006, Ana Arana investigo mediante tecnología del sistema de información geográfica en Trujillo la disponibilidad de sal con flúor en los mercados de la provincia de Trujillo. Según los resultados de este estudio, la sal con flúor está disponible en todos los mercados de la provincia de Trujillo en algún grado, pero también hay negocios donde se comercializa la sal sin flúor confirmando el hecho de que existen productores que no cumplen con la normativa peruana, de agregar flúor a la sal de consumo humano.²⁷

Actualmente se dispone de una marca comercial de sal de mesa “marina”, que contiene fluoruro de sodio 200 ppm/kg, debe recomendarse su uso diario según el riesgo cariogénico de los niños.²⁷

E. Flúor en la Leche y su Factor de Riesgo en la Fluorosis Dental

Una de las formas de ingreso de flúor al organismo también se da mediante la leche, la leche materna para ser más específicos. El valor de flúor hallado en la leche materna es de 0.01 ppm.

Ekstrand y col. observaron que después de la administración oral de 1.5 mg de flúor elemento a madres que amamantaban sus hijos, la leche materna no modificó sus niveles de flúor sin embargo se observó un pico discernible en el plasma. Luego estos autores postulan la existencia de una barrera plasma-leche que protege a los bebés.²⁷

Según la Food and Nutrition Board, Committee on Nutrition, la ingesta segura estimada de flúor expresada en md/d es:

0 - 6 meses	0,1-0,5
6 - 12 meses	0,2-1,0
4 - 6 años	1,0-2,5
7 - 10 años	1,5-2,5 > 11 1, 5-2,5
Adultos	1,5-4,0

Leche de formula lista para consumir. Para los bebés que son alimentados principalmente con leche de formula durante los primeros 12 meses, las leches de fórmulas listas para consumir son mejores que las leches de fórmula que se deben mezclar con agua fluorada pues limitan la cantidad de consumo de flúor. Mezclar la leche de formula con agua no fluorada.²⁷

Si la leche de fórmula es la fuente principal de nutrición del bebé, se la puede mezclar con un agua que no tenga flúor o que contenga bajos niveles de flúor. Recordar que el consumo de flúor en exceso, que sobrepase los niveles óptimos de flúor, especialmente durante la infancia,

puede ocasionar fluorosis dental o manchas en los dientes (problemas en la formación del esmalte de dientes).²⁷

Mediante un estudio comunitario que se creó para determinar la efectividad del uso de productos lácteos fluorados, distribuidos mediante el programa de alimentación complementaria, con el fin de lograr una disminución de la caries dental infantil en zonas rurales de Chile, realizado por Mariño en 1994.²⁷

Después de recibir productos lácteos fluorados (comunidad de estudio: Codegua) y otra en la que recibieron productos lácteos no fluorados durante 3 años, los índices de prevalencia de caries presentaron una significativa mejoría en la comunidad de estudio. Al comparar la prevalencia actual de la caries dental en los preescolares de Codegua con la que presentaban antes de la fluorización de los productos lácteos, se comprueba que disminuyó entre un 40 y 60 % en niños de 3 a 6 años. En los grupos de 3 y 4 años de edad la proporción de niños sin antecedentes de caries dental aumentó en 74 % (40,7 a 70,8 %) y 71 % (33,3 a 56,9 %), respectivamente.²⁷

F. Factor de Riesgo por el Consumo de Agua

El flúor se encuentra en el agua principalmente en forma de fluoruro sódico. Los niveles normales en el agua de bebida para mantener la dureza de los dientes los dan concentraciones entre 0,8 y 1,5 mg/l, siendo esta última concentración la considerada máxima. En general, las aguas que contienen

elevadas concentraciones de flúor en el país tienen menos de 2 mg/l y en pocas áreas superan los 4 mg/l.²⁷

En el agua subterránea la concentración natural de fluoruro depende de aspectos geológicos, químicos, características físicas del agua, porosidad y acidez de la tierra y rocas, la temperatura y de la profundidad de los pozos de extracción. Las concentraciones del fluoruro en el agua subterránea varían de 1 ppm a más de 35 ppm en relación al número de variables descritas.²⁷

En Kenya y en algunos países del África del Sur, los niveles de flúor en el agua de consumo humano pueden exceder a 25 ppm. En la India se han reportado concentraciones de flúor en el agua de 38.5 ppm.²⁷

G. Factor de Riesgo en las Aguas Fluoruradas

Las aguas fluoruradas son el elemento esencial de las estrategias de prevención en salud bucal, se consideran como una intervención en salud pública científicamente comprobado para la prevención y control de caries dental. Su uso es el resultado de las observaciones realizadas entre 1930 y 1940, que comprobaron la existencia de una relación inversa entre la prevalencia de caries y la concentración de flúor en las aguas de consumo, el efecto era mayor si los niños y adultos la consumían durante toda su vida.²⁷

Como principio fundamental se debe adoptar la siguiente regla: ninguna agua de abastecimiento público debe administrarse a los consumidores, sin conocer previamente su concentración en ppm, además los niveles de flúor deben ser revisados periódicamente. La concentración de flúor en las aguas también depende de la temperatura media anual de la comunidad a ser fluorurada. A mayor temperatura del medio ambiente, menor concentración de flúor se debe agregar al agua, porque el consumo se incrementa.²⁷

El nivel óptimo de flúor en el agua potable es de 0,7 a 1,2 partes por millón. Los niveles de flúor en el agua potable pueden variar ampliamente en una región, ya sea a causa de fuentes naturales diferentes, o si parte de la región tiene fluorización y otra no la tiene.²⁷

A nivel del fluoruro suplementado en el agua debe determinarse de acuerdo a la temperatura media anual de la región. En países de clima templado con temperaturas anuales más bajas, la ingesta diaria de agua es menor, lo inverso ocurre en países tropicales como Brasil. Los estudios pioneros de fluorización realizados en estados unidos. Y Europa indicaban el nivel de 1ppm de fluoruro como adecuado (OPTIMO) para prevenir la caries, manteniendo los índices de fluorosis en aceptables desde el punto de vista estético. Utilizando una fórmula de conversión que considera la temperatura media anual, la concentración optima de 0.7 ppm (0.6-0.8 ppm) fue establecida como ideal para la mayoría de las regiones del Brasil,

considerando la mayor ingesta de líquidos de acuerdo a las mayores temperaturas, estos han sido confirmados para el clima brasileño.²⁷

El efecto de la fluoración de agua de abastecimiento público en los índices de caries en tres ciudades brasileñas de Baixo Guandu, Curitiba y Picampinas iniciaron la fluoración en 1953, 1958 y 1961 respectivamente, la disminución de los índices de caries en niños de 12 años, 10 años después de iniciar la fluoración, esta próxima al 50% demostrando el beneficio del método. Sin embargo, se debe recordar que estos resultados se obtuvieron en una época en que los dentífricos fluorados no estaban disponibles.²⁷

Hoy día la diferencia en los índices de caries en ciudades con o sin fluoración de aguas es mucho menor del 50%. Ahora deberíamos tener en cuenta algunas notas de interés: Actualmente solo 6 países proveen de agua artificialmente fluorada a más del 50 % de su población: Estados Unidos, Australia, Nueva Zelanda, Colombia y Singapur. Algunos países discontinuaron el uso del flúor o nunca lo utilizaron. Pero el 9 de abril del 2003 las autoridades de la ciudad de Basilea (Suiza) suspendieron la fluorización del agua potable después de practicarla durante 41 años consecutivos, debido a que la población dejó de padecer caries dental y presentaban un estado de salud bucal óptimo.²⁷

A continuación, presentamos un cuadro de la administración de suplementos fluorurados sistémicos en tabletas o gotas; según los niveles

de concentración de flúor en ppm analizados en el agua potable y recomendados por la Asociación Americana Dental.²⁴

Demos de recalcar que 1 ppm es igual a 1 mg por litro. < a 0,3 0,3 - 0,6 > 0,6 es considerado dentro de los valores normales.

	Edad en años	Concentración del flúor en ppm	En el agua potable
Del nacimiento a 6 meses	Ninguno	Ninguno	Ninguno
De 6 meses a 3 años	0,25 mg/día	Ninguno	Ninguno
De 3 a 6 años	0,50 mg/día	0,25 mg/día	Ninguno
De 6 a 16 años	1,00 mg/día	0,50 mg/día	Ninguno

H. Factor de Riesgo en el Agua Embotellada

Las aguas envasadas presentan contenidos variables dependiendo del origen de las mismas. Por lo tanto, es fundamental que a la hora de consumir un agua envasada se consulte el análisis fisicoquímico que debe figurar en el etiquetado, en especial cuando las aguas vayan a ser utilizadas directa o indirectamente en la alimentación infantil.²⁷

Un estudio realizado en la Ciudad de Manaus, Brasil en el 2009 evaluó la concentración de flúor en agua minerales y bebidas gaseosas de Guaraná; donde las concentraciones de flúor en las aguas minerales varían entre 0.04 hasta 1.02 mF/ml y en las bebidas gaseosas 0.04 a 0.14 mF/ml. Demostrándose que los valores de flúor presentes en estas bebidas son

insignificantes en términos del efecto preventivo para el control de la caries, aunque los productores publiciten lo contrario.²⁷

I. Factor de Riesgo en la Frecuencia de Cepillado

Recordemos que la fluorosis dental constituye un tipo de hipomineralización dental que se produce durante la odontogénesis. Rabelo Buzalaf M. (2008), explica que durante la amelogénesis la presencia del contenido mineral (flúor), ocasiona la pérdida de proteínas (enzimas) y fluidos presentes en la matriz orgánica que son necesarios para la mineralización del esmalte. De esta forma la fluorosis puede ser considerada como el resultado de la acción del flúor en la inhibición de proteasas, consecuente a una lenta degradación de proteínas de la matriz del esmalte (amelogeninas) o una postergación de esa degradación.³¹

Por otra parte, la presencia de flúor en las pastas dentales fluoruradas constituyen la mejor estrategia de prevención mundial actualmente empleada con resultados positivos. La mejor manera de administrar fluoruros es a baja concentración y alta frecuencia, condiciones que cumplen las pastas dentales.³¹

La evidencia de la efectividad de las pastas fluoruradas para disminuir los elevados índices de caries dental es ampliamente reportada, pero también favorecería a los pacientes con fluorosis dental.³¹

Como un aporte complementario, en la presente investigación se ha considerado algunos factores asociados o no a la fluorosis dental: la frecuencia de cepillado dental por día con pastas fluoruradas y la fluoroterapia de aplicación tópica. Los resultados muestran que dichos factores de protección son considerados como terapéuticos y beneficiosos para las condiciones de hipomineralización que presenta el esmalte fluorítico.³¹

En todos los casos los escolares que usan o reciben fluoroterapia presentan menor severidad de fluorosis. Resultados diferentes a los reportados por Arrieta Vergara M. et al, que considera las fuentes adicionales de fluoruros usadas al mismo tiempo como factores de riesgo de la fluorosis dental.³¹

La fluorosis cambia la estructura y apariencia del esmalte dental pudiéndose observar en los dientes líneas blancas, manchas marrones o poros dependiendo de la severidad de este problema bucal.³¹

A fin de prevenir la fluorosis dental, la especialista del Minsa dijo que en menores de seis años la higiene bucal debe ser con pastas dentífricas pediátricas prescritas por el odontólogo y con la supervisión del padre de familia o la persona a cargo del menor. En tal sentido, recomendó a los padres de familia emplear pastas dentífricas pediátricas con concentraciones de flúor entre 250 y 550 ppm (partes por millón). En caso de no poder adquirir esta crema dental se puede utilizar la pasta dentífrica

familiar (1100 ppm) pero en pequeñas cantidades (tamaño de una lenteja).³¹

Al mismo tiempo destacó que en el caso de menores de dos años se debe tener mayor cuidado, puesto que los niños de esta edad no están en capacidad de expeler la pasta dental, por lo que la fluorosis puede presentarse con mayor severidad.³¹

J. Factor de Riesgo de la Inadecuada Aplicación de Flúor Tópico

La fluoroterapia tópica en forma de gel y administrada por el profesional por su alta concentración puede ser más efectiva, en comparación con los enjuagues bucales que presentan menor concentración y son usados en el hogar por el paciente.³⁷

Es cuando el flúor ejerce su acción en contacto directo con el diente erupcionado. Se emplean soluciones como el fluoruro de sodio, el monofluorofosfato de sodio o fluorsilano. Su uso está indicado en niños, adolescentes y en pacientes adultos mayores. Los geles acidulados contienen 1,23% de fluoruro en un vehículo de ácido fosfórico al 0,98% y un pH ácido de. La acidez del gel favorece el ingreso por difusión de los fluoruros al esmalte y la presencia de fosfato previene la disolución del esmalte. La frecuencia de aplicación varía según el riesgo de caries que tiene el paciente, durante su aplicación es importante dosificar la cantidad del gel y tener un control estricto de los fluidos en boca para evitar su deglución.³⁷

Los barnices fluorurados son de aplicación más sencilla que los geles, tienen gran adhesividad a la superficie dentaria, rápido endurecimiento y no requieren cubetas, contienen altas concentraciones de fluorsilano o fluoruro de sodio. Su aplicación es bianual, está indicado en pacientes con riesgo cariogénico alto, infantes y pre-escolares, en pacientes con tratamientos sistémicos que disminuyen el flujo salival, en defectos de estructura y en lesiones iniciales de caries como agentes remineralizantes.³⁷

La odontología basada en evidencias ha demostrado mayor efectividad de los barnices en comparación con los geles. Las pastas dentales con fluoruro de sodio, fluoruro de estaño o monofluorofosfato de sodio son el mejor vehículo de administración de los fluoruros tópicos, porque permiten la disponibilidad del flúor a bajas concentraciones y alta frecuencia. Su uso difundido mundialmente ha contribuido a disminuir los elevados índices de prevalencia e incidencia de caries dental, coadyuvante a otras medidas preventivas públicas y a la educación en salud bucal.³⁷

Las pastas dentales aumentan la concentración de flúor en la saliva durante 40 minutos después del cepillado dental, en las superficies dentales limpias forma regularmente una pequeña cantidad de fluoruro de calcio, en los residuos de la biopelícula no removidos por el cepillado dental el flúor se difunde y se deposita como reservorio; estos son los mecanismos que favorecen el aumento de los niveles de flúor en la cavidad bucal para intervenir en los procesos de desmineralización y remineralización.³⁷

Los enjuagatorios bucales constituyen otra alternativa de flúor tópico que puede ser complementada con el uso de pastas dentales fluoruradas en pacientes con alto riesgo de caries. La solución para los enjuagatorios es fluoruro de sodio en concentración de 0,05% para uso diario o de 0,2% para uso semanal o quincenal. Están indicados en niños mayores de 6 años y con supervisión de los padres, no se indican en niños pequeños porque pueden ser ingeridos involuntariamente durante su aplicación. La odontología basada en evidencias demuestra una eficacia de los enjuagatorios entre el 20 al 50% para el control de caries.³⁷

- **Fluoruros de Autoaplicación**

Son considerados métodos de uso personal de fluoruro todos aquellos utilizados por el propio individuo, como dentífrico y soluciones para enjuagues fluorados. Entre ellos, son dentífricos fluorados se destacan pues son utilizados por casi toda la población brasileña y se han considerado como uno de los factores responsables por la disminución de las caries a nivel mundial sin embargo del inadecuado uso podría dar origen a la Fluorosis Dental.³⁷

- **Dentrífico Fluorado**

El dentífrico fluorado es considerado el método más racional de prevención de las caries, ya que asocia la remoción del biofilm dental con la exposición constante al fluoruro. Su utilización ha sido considerada como la responsable en la disminución de los índices de

caries observados hoy en todo el mundo, aún en países o regiones que no poseen agua fluorada.³⁷

- Fluoruros Tópicos más Utilizados

Van Rijkom (1998) quien analizó los efectos de los diferentes geles fluorurados reuniendo diferentes estudios con diferentes geles y técnicas (meta-análisis) reportando una inhibición global de caries dental del 22%.

- Flúor fosfato acidulado a 1.23%

El flúor fosfato acidulado en forma de gel es el agente fluorado de aplicación profesional más empleado, su utilización parece relacionarse con una reducción del 20 - 30% en los índices de caries según un reciente meta análisis. El gel flúorfosfato acidulado (FPA) al 1,23%, es decir, en concentración de 12,300 ppm o 12,3 mg/ml de fluoruro. Al entrar en contacto con el diente, se disuelve un espesor mínimo de esmalte liberando calcio que con el fluoruro del gel forma fluoruro cálcico amorfo que vuelve a precipitar haciéndolo más resistente a las caídas del pH.⁴²

La dosis aproximadamente se emplean 5 ml de gel en una cubeta, representando una exposición potencial a 61,5 mg de ión fluoruro. Para que ocurra un accidente agudo sería necesario que un niño de 12,5 kg ingiera 5 ml y 8,1 ml uno de 20 kg.⁴²

La mejor manera de aplicar geles tópicos de fluoruro es mediante cubetas dentarias revestidas de material esponjoso que se dejan en contacto con los dientes por 4 minutos; el paciente deberá abstenerse de comer, enjuagarse la boca o beber por 30 minutos después de la aplicación del fluoruro tópico. En los adultos con gran riesgo de sufrir caries, resulta adecuada la aplicación profesional de geles de FFA c/ 6 meses o con más frecuencia.⁴¹

Dentro de las Indicaciones tenemos que el gel de FFA al 1,23% está indicado en niños mayores de cuatro años de edad, con riesgo estomatológico (RE) bajo o moderado. Se sugiere la aplicación de flúor gel como método preventivo de uso masivo, en presencia de restauraciones de resinas compuestas clase II.⁴¹

Dentro de las contraindicaciones tenemos que un tratamiento con gel de F de concentración baja puede producir lesiones en la mucosa gástrica. Por consiguiente, no debe ingerirse o minimizar los riesgos de ingesta (gel al 1,23%). Desde un punto de vista toxicológico, se recomienda el uso de baja concentraciones de flúor en los geles que son utilizados en niños menores a 6 años, para evitar complicaciones gástricas y si eso se aplica a pacientes con fluorosis dental entonces exacerbaría el problema.⁴⁰

- Fluoruro de Sodio Neutro al 2%

La utilización de fluoruro en gel acidulado puede promover la erosión de restauraciones estéticas de resina compo­sit­a o porcelana cuando se aplica con regularidad. Como alternativa, se puede utilizar gel neutro de fluoruro de sodio. La concentración en este producto es de 9.000 ppm, un poco menor que la del gel acidulado. Además, por ser neutro, la formación del fluoruro de calcio después de la utilización del gel es menor que la del gel acidulado. Debido a ello su indicación se restringe a los casos en que se presencia de restauración estéticas con­tra­in­dic­an la utilización frecuente del gel acidulado debido a que conlleva de acuerdo a muchos estudios al problema de fluorosis dental siempre y cuando exceda a la dosis correcta.³⁹

Esta indicado en pacientes que presenten abundantes restauraciones susceptibles de ser alteradas. En pacientes que presenten sellantes de fosas y fisuras o restauraciones de resina o de porcelana, en los que no se puede aplicar el gel de FFA.³⁹

Debido al riesgo de sobreingestión, el uso de geles en niños pequeños no está recomendado. Teniendo en cuenta estas consideraciones, y puesto que el preparado se aplica bajo supervisión a intervalos de 4-6 meses, no existe riesgo de fluorosis. Ventaja Buena aceptación por parte del paciente y técnica de fácil aplicación.³⁹

- Barniz fluorados

Es utilizado como alternativa en lugar del fluoruro en gel, por ejemplo: es aplicado localmente en áreas con actividad de caries. A pesar de los pocos estudios clínicos de control de calidad, evaluando su efecto preventivo, este parece estar alrededor del 40% de dientes permanentes y 30% para dientes temporales, según una reciente revisión sistemática.³⁹

El barniz fluorado es una suspensión de fluoruro de sodio en solución alcohólica de resinas naturales. La concentración de fluoruro de sodio en el producto es del 5%, que corresponde a 22.600ppm de fluoruro. A pesar de la alta concentración, el Ph del producto es neutro, lo que promueve la formación de menor cantidad de fluoruro de calcio cuando es comparado con el fluoruro acidulado. En realidad, solo el 20% del fluoruro presente se encuentra en forma soluble.³⁹

A pesar de promover la liberación lenta del fluoruro disminuyendo el riesgo de toxicidad aguda, la ingesta gradual del producto durante las horas que siguen a la aplicación, promoverá la exposición sistémica al fluoruro presente en el producto, por la absorción llevada a cabo en el tracto gastrointestinal. De manera, el barniz fluorado también expone al paciente los riesgos sistémicos del fluoruro y debe ser utilizado con criterio. Indicaciones Por lo general su aplicación se indica en regiones con riesgo de caries, con manchas blancas o superficies oclusales de dientes en erupción, lo que disminuye la exposición al

fluoruro por la menor cantidad de material aplicado. Esta medida de fluoración es más aceptada en casos de pacientes con discapacidad (que no puedan realizarse unas adecuadas higienes bucales por si solas).³⁹

Además, un estudio de laboratorio mostró que inclusive para acelerar la remineralización del esmalte, el dentífrico fluorado utilizado todos los días tiene mayor efecto que el de una única aplicación de barniz, y no hubo efecto adicional cuando barniz y dentífrico fluorado fueron utilizados en conjunto. Por lo tanto, este método debe ser visto como un coadyuvante, teniendo en cuenta siempre el gran efecto preventivo del dentífrico fluorado.³⁹

La ingestión excesiva de productos fluorados tiene efectos crónicos y agudos, se ha observado que ingestiones ligeras de 1mg han provocado fluorosis ligeras en un pequeño porcentaje, la gravedad e incidencia de fluorosis aumentan si se sobrepasan las dosis recomendadas. La toxicidad crónica de flúor o fluorosis esquelética se produce tras años de ingerir diariamente de 20 a 80mg de flúor.³⁹

En los casos en que esté indicado, aplicarlos de 2 a 4 veces al año. Los depósitos visibles de placa dental deben ser eliminados antes de la aplicación del barniz. Para no exceder la dosis tóxica probable, que son 5mg/kg, se debe:

- Debe aplicarse una fina capa de barniz sobre los dientes.
 - Debe aplicarse el mínimo posible limitándose a colocar el barniz en las superficies de riesgo.
 - Se debe indicar al niño que ni coma, ni beba ni se enjuague durante media hora después de la aplicación del barniz de flúor.³⁹
- Soluciones Fluoradas

Actualmente las soluciones fluoradas como aplicación tópica profesional, fueron reemplazadas por la aparición de los geles tixotrópicos de fluoruros. Por lo que, la solución líquida acuosa, es empleada como enjuague bucal o colutorio y se usa normalmente luego del cepillado de dientes, como complemento de higiene oral. Su acción radica en la prevención de caries, disminución del mal aliento (halitosis) y mejora la calcificación de los dientes, estas acciones dependen del tipo de colutorio usado que básicamente radica en la variación de su composición.³⁶

K. Factor de Riesgo en el Inadecuado Uso de las Pastas Dentales

La higiene bucal es uno de los elementos principales del cuidado personal. El deseo de lucir una sonrisa con dientes limpios, sanos y blancos ha dado lugar a que en el mercado existan dentífricos de muchos tipos y características. Se pueden encontrar en una gran variedad de sabores, colores y envases; en gel o crema; con compuestos contra la caries, el sarro, la placa dentobacteriana o para contrarrestar la sensibilidad de los dientes, entre muchas otras propiedades anunciadas que, por cierto, no

todos cumplen cabalmente Más allá de la ilusión cosmética, lo cierto es que el uso de la pasta dental, más un buen cepillado, puede ayudar a prevenir problemas como el mal aliento o la caries dental. Conviene recordar que la caries es el resultado de todo un proceso que en general da inicio con la aparición de la placa bacteriana, formada por la saliva y restos alimenticios que se adhieren a los dientes.³⁷

Por otro lado, en ocasiones la placa bacteriana puede dar lugar a depósitos duros (sarro), que, al atrapar los restos alimenticios en sitios inaccesibles al cepillo dental, forman una fuente infecciosa que irrita la encía, causando que retroceda y exponga la parte del diente que normalmente está cubierta y es más susceptible al desgaste. Si no se trata a tiempo, el problema puede evolucionar hasta infectar el diente y los tejidos que lo sostienen. La salud dental depende precisamente de evitar este tipo de problemas y para ello es necesario el cuidado sistemático de la dentadura.³⁷

Es importante que se respete las dosis adecuadas en cada paciente teniendo en cuenta la edad y el estado de sus piezas dentarias, en el caso de los niños es indispensable el control y la vigilancia durante el cepillado para que de esa manera puedan evitar que ellos ingieran la pasta dental ya que esto traería como consecuencia la aparición de la fluorosis dental. Por eso hoy en día se maneja diversas dosis de concentraciones de flúor para cada paciente. Las dosis de concentración de flúor recomendada de acuerdo a la edad de cada paciente es la siguiente:³⁷

0 – 6 meses	6 – 18 meses	18 – 36 meses	3 años 1 día – 6 años	6 años 1 día – 8 años	8 años 1 día – 14 años
Solo gasa con agua hervida	Pasta dental de 1000-1100ppm	Pasta dental de 1000-1100ppm	Pasta dental de 1000-1100ppm	Pasta dental de 1000-1100ppm y si tiene alto riesgo de 1500ppm	Pasta dental de 1500
	Tamaño de un grano de arroz	Tamaño de un grano de arroz para bajo riesgo y Tamaño grano de lenteja para alto riesgo	Tamaño grano de lenteja	Tamaño grano de lenteja	Tamaño grano de lenteja

- **Mecanismo de Acción de las Pastas Dentales**

El dentífrico fluorado tiene un rol importante en la prevención de las caries porque aumenta la concentración de fluoruro en la saliva por unos 40 minutos. Dicho aumento de concentración se debe a su retención en la cavidad bucal por la unión con los iones calcio que se absorben a los radicales negativos. Además, el fluoruro del dentífrico reacciona con el diente, generando regularmente una pequeña cantidad de fluoruro de calcio en la superficie de esmalte – dentina.³⁷

La utilización frecuente del dentífrico combina la remoción del biofilm y el aumento en los niveles de fluoruro en la cavidad bucal, para interferir en el proceso de des y remineralización. Dos tipos de compuestos fluorados se utilizan en los dentífricos: fluoruro de sodio (NaF) o monofluorofosfato de sodio (MFP, Na₂PO₃F). Independientemente del compuesto

utilizado, la acción en la cavidad bucal será la misma, pues ambos liberan el ión fluoruro: el fluoruro de sodio se ioniza cuando entra en contacto con el agua, liberando los iones sodio y fluoruro; ya en el MFP, el fluoruro está enlazado de forma covalente al fosfato, siendo liberado por la acción de enzimas llamadas fosfatasas presentes en la cavidad bucal.³⁷

Aunque el compuesto fluorado no interfiera en la eficacia del dentífrico, los demás componentes de la formulación deben ser compatibles para evitar que el fluoruro se enlace a otros iones, tornándose insoluble y perdiendo su acción. Por ejemplo, NaF no debe ser agregado a los dentífricos con carbonato de calcio, pues ocurre la unión del fluoruro con calcio del abrasivo, formando fluoruro de calcio (CaF_2) dentro del tubo y no en el diente.³⁷ Cuando fuese utilizado para el cepillado, el fluoruro de calcio formando en el dentífrico no liberará el fluoruro, impidiendo su acción preventiva. Por otro lado, el carbono de calcio puede ser utilizado como abrasivo en los dentífricos que utilizan el MFP, pues este último solo liberará el fluoruro estando contacto con la cavidad bucal, no permitiendo contacto con la cavidad bucal, no permitiendo su reacción con el calcio del abrasivo dentro del tubo.³⁷

Los métodos individuales para utilizar fluoruro se indican según el riesgo de caries del paciente. En pacientes con buena higiene bucal y dieta adecuada, no es necesario indicar ningún otro método aparte de los dentífricos fluorados. Por otra parte, en pacientes con higiene deficiente

y hábitos dietéticos cariogénicos, más de un método puede ayudar en el control del proceso de caries. Presentan una reducción de caries entre el 20-30%. El nivel máximo de flúor en el dentífrico recomendado en Europa es de 1500 ppm, por lo que la concentración utilizada es al 0,1%. La cantidad de pasta utilizada se ajustará a lo indicado más arriba y su colocación en el cepillo deberá hacerla o supervisarla un adulto.³⁷

Según la Sociedad Española de Odontopediatría nos menciona que la utilización de los dentífricos se realizará de acuerdo a la edad de los pacientes:

- Los menores de dos años: deben realizarse cepillado sin pasta.
- De 2 a 6 años: emplear "medio grano de arroz" de pasta dentífrica que contenga menos de 500 ppm.
- Mayores de 6 años: utilizar del tamaño de "un guisante" de pasta dentífrica que contengan de 500-1000 ppm.

El nivel máximo de flúor en el dentífrico recomendado en Europa es de 1500 ppm, por lo que la concentración utilizada es al 0,1%.³⁴ La cantidad de pasta utilizada se ajustará a lo indicado más arriba y su colocación en el cepillo deberá hacerla o supervisarla un adulto. Según la Sociedad Española de Odontopediatría respecto al uso de dentífricos fluorados y con el fin de minimizar los riesgos, los padres deberían seguir unas normas básicas, entre las que se encuentran:

- Cepillar los dientes a los niños con edades comprendidas entre los 2 y los 6 años. Supervisar el cepillado a los niños mayores de 6 años de edad.
- El cepillado se realizará, como mínimo, dos veces al día; en principio después del desayuno y antes de dormir.
- El tubo de dentífrico, al igual que otros fármacos, debe estar fuera del alcance del niño pequeño.
- El sabor de la pasta debe ser atractivo pero que no se confunda con una golosina.
- Deben adquirirse envases pequeños que no contengan, si es posible, dosis capaces de provocar accidentes agudos por ingestión.
- La concentración de fluoruros se adaptará a la edad del niño teniendo en cuenta los factores a los cuales está sometido en cuanto a la concentración de ppm de flúor.

1.2 Investigaciones

Lalumandier J. y Col (1995) En Estados Unidos. Determinaron la prevalencia y los factores de riesgo de la fluorosis entre pacientes en una consulta dental pediátrica con setecientos ocho pacientes de 5 a 19 años en un hospital pediátrico práctica en Carolina del Norte se seleccionaron mediante un inicio aleatorio, el procedimiento de muestreo sistemático e inscrito en un estuche de control de casos para determinar los riesgos de fluorosis. Fueron examinados por cuatro examinadores capacitados que utilizaron el Índice de fluorosis de la superficie del diente (TSIF). La información de exposiciones a fluidos y otras variables explicativas se han obtenido a través de entrevistas con los padres y

cuestionarios por correo. La exposición al flúor fue confirmada por un ensayo de flúor de muestras comunitarias de agua potable. Asociaciones bivariadas para toda la muestra se probaron usando la estadística MH X². Un análisis secundario que controla el flúor en el consumo de alcohol el agua se realizó utilizando regresión logística para 233 sujetos (116 bebiendo agua fluorada, 117 bebiendo agua deficiente en fluoruro) que fueron residentes de por vida en la misma dirección. Casi el 78% de los sujetos tenían una puntuación TS IF de > 0; 36.3% > 1; y 18.9% > 2. Veintidós variables encontradas en análisis bivariados ($P < 0.15$) para asociarse con fluorosis se incluyeron en análisis multivariados. Para sujetos bebiendo agua fluorada deficiente, fluorosis (1 o más positivos Puntajes TSIF) se asoció con suplemento de fluoruro en la dieta frecuencia (OR = 6.5) y la edad del niño cuando cepillado se inició (OR = 3.0). Para sujetos bebiendo agua fluorada, la fluorosis se asoció con la edad de niño cuando se inició el cepillado (OR = 3.1).⁵¹

Gopalakrishnan y Col. (1999) En La India. Estudiaron la prevalencia de la fluorosis dental entre la escuela niños en Ambalappuzha taluk, distrito de Alappuzha, Kerala y evaluaron la contribución de los factores de riesgo potenciales. Llevaros a cabo un estudio transversal basado en la comunidad encuesta de 1142 escolares (630 niñas, 512 niños) en el grupo de edad de 10 a 7 años, utilizando un clúster aleatorio de varias etapas técnica de muestreo. Un cuestionario estructurado previamente probado fue utilizado para evaluar la exposición a diversas fuentes de flúor. Un dental especialista examinó a todos los niños para determinar la presencia o ausencia de fluorosis dental y clasificado el grado de dental fluorosis usando el índice de Dean y el contenido de fluoruro de

agua. El área de estudio se obtuvo del departamento de autoridad de aguas del distrito. Las asociaciones bivariadas fueron examinadas usando el Chi-cuadrado y pruebas de tendencia Chi-cuadrado, mientras que la regresión logística múltiple fue utilizando para evaluar la asociación de factores de riesgo seleccionados con el presencia o ausencia de fluorosis dental. La prevalencia general de la fluorosis dental en la muestra del estudio fue 35.6% y el índice de fluorosis de la comunidad fue 0.69. La prevalencia de la fluorosis dental fue mayor en el área urbana en comparación con las áreas rurales (55.3% v. 16.8%; $p < 0.001$), y en niñas comparado con niños (39.2% v. 31.3%; $p < 0.05$). la prevalencia de fluorosis dental fue mayor entre los niños que consumió agua de pipa en comparación con los niños que consumieron agua de pozo (44.8% v. 12.7%; $p < 0.001$). Notamos un paso a paso aumento en la prevalencia de la fluorosis dental con un Aumento en el contenido de fluoruro de agua en diferentes panchayats ($p = 0.024$). El principal factor asociado a la presencia de la fluorosis dental fue un alto contenido de flúor en el agua potable (O 1.85,95% CI: 1,17-2,92).⁵²

Ellwood R y Col. (2000) En Estados Unidos, Determinaron la prevalencia y la gravedad de la fluorosis en dientes incisivos permanentes en niños pequeños en una comunidad fluorada y con deficiencia de flúor y establecer qué relación, en su caso, existió entre la aparición de fluorosis dental y el uso informado de pasta dental con flúor en infancia. El diseño Estudio de prevalencia de niños de 8 a 9 años que habían sido residentes continuos en Newcastle fluorurado o Northumberland deficiente en fluoruro. Los dientes incisivos centrales maxilares permanentes fueron examinados clínica y fotográficamente por un examinador utilizando el índice de Thylstrup-Fejerskov; las fotografías se leyeron a ciegas a la

identidad del niño y al puntaje clínico. Un cuestionario de respuesta cerrada indagó en las primeras experiencias del niño sobre el cepillado de dientes y el uso de pastas dentales con flúor. La privación social se midió mediante una puntuación de Jarman. La Prevalencia de fluorosis dental fue medida por el índice Thylstrup-Fejerskov. Los Resultados de los datos completos estuvieron disponibles para el 78% (n = 409) y el 79% (n = 403) de los niños elegibles muestreados en las dos áreas, respectivamente. Los resultados clínicos y fotográficos concordaron estrechamente y tuvieron una alta reproducibilidad. La prevalencia de fluorosis fue del 54% en el área fluorurada y del 23% en el área con deficiencia de flúor cuando se incluyeron todos los grados (> 0) de fluorosis; la prevalencia porcentual de fluorosis leve a moderada (≥ 3) fue del 3% y del 0,5% en las dos áreas, respectivamente. El análisis multivariado indicó que el área de residencia (odds ratio = 4,5), el puntaje Jarman (odds ratio = 0,99 por unidad Jarman) y el tipo de pasta dental (odds ratio = 1,6) se relacionaron estadísticamente significativamente con la presencia o ausencia de fluorosis: los factores de riesgo fueron - área fluorada, afluencia y uso de pasta de dientes para adultos. Concluyeron que la prevalencia de fluorosis dental estéticamente importante fue baja, aunque mayor en el área fluorada. El uso de una pasta de dientes para niños (con menor concentración de flúor) podría disminuir el riesgo en un área fluorada. Se recomienda adherirse a las pautas publicadas por la Sociedad Británica de Odontología Pediátrica.⁵³

Marthigno B. y Col (2002) en Colombia, confirmaron la presencia de fluorosis (TFI) en escolares de Santafé de Bogotá, determinar su severidad y, analizar la asociación a factores de riesgo. Se examinaron 1558 escolares de 6-8 años,

encontrando una prevalencia de fluorosis del 48.1%, con severidad de leve a moderada (TFI 1–TFI 4), siendo mayor la prevalencia ($p < 0.05$) para planteles privados (55%) que para públicos (39%). El grado de severidad moderada (TFI 3), encontrado en el 7% de escolares de planteles privados y, en el 6,3% de públicos, Dean moderada, considerada una alerta en salud pública. El análisis de la segunda parte, realizada con base en 709 encuestas, mostró, que el factor de riesgo que mejor sirvió para explicar la presencia de fluorosis fue, con una asociación moderada para ambos tipos de plantel, el consumo de sal (Privados: OR=2,4; 95% IC:+/1,577; $c^2=0,002$ y, Públicos: OR=2,6; 95% IC:+/-1,53; $c^2=0,0001$); otros factores fueron inicio de cepillado y crema dental antes de los 2 años, con asociación moderada para planteles privados y, leve para públicos y, uso de enjuagues, con asociación leve en privados. Los resultados obtenidos sugieren considerar la revisión de la medida de fluorización sistémica, así como educar al odontólogo y luego al público general sobre el uso adecuado del flúor tópico.⁵⁴

Romero M. y Col (2003) en España y Portugal. Identificaron el contenido de Fluoruros de las aguas minerales naturales envasadas de España y Portugal y clasificarlas según el beneficio que puedan tener en la reducción de la caries dental y su potencial peligrosidad para provocar fluorosis. Según el contenido de fluoruros indicado en las etiquetas, se clasificaron estas aguas minerales naturales envasadas, en: Recomendables como bebida de consumo habitual (fluoruros entre 0,7-1,2 ppm). Que pueden ingerirse con moderación (fluoruros entre 1,3-2 ppm). Cuyo consumo tiene que ser dosificado según edad y peso (fluoruros superiores a 2 ppm). Dando como resultados aguas con contenido en

fluoruros: Entre 0,7-1,2 ppm: Rocafort con gas, Cabreiroá sin gas, Font del Pi, Fuensanta sin gas y Peñaclara. Entre 1,3-2 ppm: Rocafort sin gas, Sousas sin gas, Fontenova sin gas y Monchique. Superior a 2 ppm: Carvalhelhos, Sousas con gas, Cabreiroá con gas, Campilho, El Pinalito, Font del Bou, Fontecelta, Fontenova con gas, Imperial, Malavella, Pedras Salgadas, Salenys, Sallls Vidago, San Narciso, San Roque, Vichy Catalán y Vilajuiga. Concluyeron que el contenido de fluoruros de las aguas MNE de España y Portugal es muy variable. Debería fomentarse el consumo de aquellas cuyo contenido en flúor oscila entre 0,7-1,2 ppm y dosificarse el de aquellas cuyo contenido en fluoruros superara dicha cantidad.⁵⁵

Ramirez B. y Col. (2003) En Colombia. Determinaron la prevalencia y la exploración de los factores de riesgo de la fluorosis dental en escolares de 8-12 y 15 años de edad del municipio de Frontino, exploraron el comportamiento de los factores de riesgo asociados con fluorosis (concentración de flúor en agua, sal y cremas dentales). La fluorosis se evaluó en una muestra representativa de 810 escolares, distribuidos en 4 estratos geográficos de acuerdo con el conocimiento previo sobre casos de fluorosis reportados; para la clasificación de los hallazgos clínicos se utilizó el índice de Thylstrup y Fejerskov (TFI). Las muestras de agua recolectadas de las fuentes más reconocidas por los pobladores rurales y urbanos, así como las muestras de sal, fueron analizadas mediante el método directo y las de crema dental mediante el método de microdifusión (HMDS). La prevalencia de fluorosis dental fue del 67%, siendo los grados 1-3 los más frecuentes. Las concentraciones de flúor en todas las muestras de agua estuvieron por debajo de 0,05 mg/L. El 60,4% de las muestras de sal recolectadas

en hogares y expendios del municipio, no cumplía con la norma sobre concentración de flúor establecida en Colombia. La concentración promedio de flúor en las muestras de crema dental fue de 1.504 ± 387 ppm. Concluyeron que el problema de fluorosis se explica por una ingesta múltiple de flúor proveniente de la sal de cocina y de las cremas dentales. Se requiere vigilancia permanente del programa de fluoruración de sal y educación a la comunidad y a los profesionales para la correcta utilización de los productos fluorurados.⁵⁶

Beltrán R. y Col (2005) En México. Determinaron la prevalencia y severidad de fluorosis dental en escolares de seis y nueve años de edad y evaluar fuentes adicionales de exposición a fluoruro como factor de riesgo a fluorosis dental. Realizaron un estudio transversal en escolares de escuelas primarias públicas de la ciudad de Campeche, México, que se encuentran bajo un programa de odontología preventiva. El total de niños fue de 320. Para la recolección de los datos se empleó un cuestionario dirigido a las madres. Una exploración clínica a los niños fue realizada por tres examinadores capacitados y estandarizados ($Kappa > 0.90$).⁵⁴ El índice empleado para el diagnóstico de fluorosis fue el de Dean modificado. Se realizó el cálculo para el índice comunitario de fluorosis (ICF). En el análisis estadístico se utilizaron pruebas de χ^2 , para el modelo final se empleó regresión logística binaria. Concluyeron que la prevalencia de fluorosis fue 56.3%, siendo 45% muy leve, 10% leve y 1.3% severa. El ICF fue de 0.7. El modelo multivariado mostró que el efecto de las fuentes adicionales de fluoruros es diferente en los niños que comenzaron el uso de pasta dental antes ($RM = 6.15$; $IC\ 95\% = 2.03-18.67$) o después de los dos años ($RM = 2.14$; $IC\ 95\% = 1.16-3.94$) y que la prevalencia

de fluorosis dental fue alta para los niveles más leves, y baja para los niveles severos. De acuerdo con el ICF la fluorosis dental constituye un problema de salud pública en la muestra estudiada. La exposición a diversas fuentes de fluoruro adicionales a la sal de mesa fue un factor de riesgo para el desarrollo de fluorosis en esta comunidad. Los resultados sugieren que el uso de pasta dental en los niños menores de dos años debe ser cauteloso, limitado de acuerdo con las recomendaciones actualizadas, y supervisado por los padres para minimizar el riesgo de fluorosis.⁵⁷

López D. y Col. (2006) En Colombia, Determinaron el contenido de flúor en las bebidas consumidas por niños y niñas en edad de riesgo para la fluorosis dental. Ciento veinte muestras de 40 marcas comerciales de bebidas lácteas, gaseosas, jugos de fruta, refrescos, aguas minerales, energizante o repositorios hidroelectrolíticos y té, fueron compradas en supermercados y tiendas de barrio de la ciudad de Medellín y todas las bebidas pertenecían a lotes de producción diferentes y su fecha de vencimiento para consumo estaba vigente, los diferentes tipos y marcas de bebidas se seleccionaron de acuerdo con las indagaciones hechas por los investigadores entre madres y cuidadores de los niños sobre sus hábitos y preferencias de consumo; el 94% de las bebidas estaban envasadas en contenedores de plástico, el 2,3% en envases de vidrio y el 3,7% en contenedores de tetra pack y las bebidas fueron almacenadas en el refrigerador (-18 °C), en su envase original, hasta que los análisis de flúor fueron hechos. Se utilizó el método de microdifusión usando hexametildixiloxano saturado con ácido sulfúrico como fue descrito por Taves.⁵⁵ Los niveles de flúor en las muestras de bebidas procesadas se determinaron usando un electrodo específico de flúor (Orión N° 96-

909-00) y un potenciómetro digital EA 940 (Orión). La concentración de flúor más alta se encontró en las bebidas a base de té, $3,25 \pm 1,49$ mgF/L. Las aguas minerales, bebidas lácteas, jugos, refrescos y gaseosas, presentaron concentraciones inferiores a 0,1 mgF/L, aunque la variabilidad es alta en bebidas como los jugos y las gaseosas (coeficiente de variación del 75 y 95%, respectivamente). Los energizantes reportaron concentraciones superiores a 0,1 mgF/L, con un rango de 0,12-0,14, es decir poca variabilidad (CV 9%). Las bebidas que más concentración de flúor presentaron, las bebidas a base de té, estaban envasadas en recipientes de vidrio. Ninguno de los fabricantes anuncia en su rótulo o etiqueta el contenido de flúor, ni hacen algún tipo de advertencia sobre el consumo en niños pequeños. Concluyeron que la mayoría de las bebidas no alcanzaban concentraciones de flúor que pudieran ser consideradas de riesgo para la fluorosis, sin embargo, algunas de las bebidas analizadas podrían hacer una contribución importante a la ingestión diaria de flúor. Su consumo por los niños y niñas en edad de riesgo de sufrir fluorosis debe ser evitado. El contenido de flúor de estos productos debería ser informado por el fabricante en las etiquetas de presentación.⁵⁸

Azpeitia M. y Col (2006) En Argentina, Identificaron los factores de riesgo para fluorosis Dental en escolares de seis a 15 años de edad. De julio de 2005 a junio de 2006 se realizó una encuesta transversal en una muestra de 1284 escolares de 6 a 15 años de edad, distribuidos en cuatro áreas geográficas correspondientes al área de influencia de cuatro unidades médicas del primer nivel de atención de León, Guanajuato, con 321 escolares por cada área. Se investigó edad, sexo, tipo de consumo de agua, de jugos y bebidas gaseosas

embotelladas, de té, tipo de pasta dental, fluorada y no fluorada, aplicaciones periódicas de fluoruro en gel y colutorios a través de los programas preventivos del sector salud; presencia y grado de fluorosis dental, y presencia o ausencia de caries en por lo menos una pieza dental, la presentación clínica o grado de fluorosis se categorizó de acuerdo con la escala de Dean; Previo consentimiento informado, el estomatólogo investigador realizó la evaluación dental por inspección directa, con abatelenguas e iluminación con fuente de luz amarilla de 2.5 voltios; determinó la presencia o ausencia de fluorosis y su severidad, así como la existencia de caries, registrando, además, la edad y el grado escolar del niño. Se encontró una prevalencia de fluorosis de 52.6 %. La caries se presentó en 52.73 % del total de los sujetos; la frecuencia de caries fue de 56.4 % en los niños con fluorosis y de 43.6 % en aquellos sin fluorosis. El tipo de agua de consumo y el tipo de pasta dental no mostraron diferencias significativas, mientras que el consumo de té y de gaseosas embotelladas si marcaron una diferencia significativa; respecto a la edad, se observó mayor frecuencia de fluorosis en los niños de ocho a 11 años y menor en los de seis y siete años, y 12 a 15 años de edad; dicha diferencia fue estadísticamente significativa. Concluyen que fueron factores de riesgo para fluorosis dental, el consumo de bebidas gaseosas embotelladas y té, la edad en relación a la exposición de aplicaciones periódicas de flúor y el área de residencia.⁵⁹

Galicia L. Col (2009) En México, Determinaron la prevalencia de fluorosis dental en escolares del municipio de Nezahualcóyotl, así como identificar los factores de riesgo asociados. Estudio transversal descriptivo en 455 escolares de seis a 13 años de edad, seleccionados por conveniencia, residentes en el municipio de

Nezahualcóyotl, Estado de México. La muestra se obtuvo mediante un cálculo estadístico, considerando la prevalencia de fluorosis informada para la zona aledaña. Se eliminaron del análisis los niños con antecedentes de enfermedades sistémicas o tratamiento ortodóntico. Se obtuvo por escrito el consentimiento de los padres o tutores, quienes además contestaron un cuestionario que permitió obtener la información acerca del consumo de productos embotellados con fluoruros ocultos por parte de cada uno de los participantes, así como la exposición a otras fuentes de flúor.⁵⁷ Para determinar la presencia de fluorosis dental, un observador previamente estandarizado en el índice comunitario de Dean,²⁴ con una concordancia kappa de 0.84, realizó un examen bucal con espejo y explorador del número cinco, con luz del día y sin utilizar ningún tipo de desecación de la superficie dentaria y posteriormente se analizaron las respuestas del cuestionario y se calculó el volumen de las diferentes bebidas consumidas al día; los resultados fueron analizados mediante el paquete estadístico SPSS, y se obtuvo frecuencia y distribución de acuerdo con la severidad de fluorosis dental en los escolares según el índice comunitario de fluorosis de Dean (IFC). Para identificar la asociación de la fluorosis dental con los factores de riesgo incluidos en la encuesta, se aplicó la razón de momios con un intervalo de confianza de 95 %. Se consideró riesgo cuando el consumo de fluoruros a través de las bebidas embotelladas fue mayor a 0.7 ppm al día. Se revisaron 455 niños con un promedio de edad de 8.69 ± 1.73 años. La prevalencia de fluorosis dental fue de 73.4% (334) bebidas embotelladas fue mayor a 0.7 ppm al día. El índice comunitario de fluorosis fue de 1.18 ± 0.80 . De los escolares con fluorosis, 34.4% correspondió a hombres ($n = 161$) y 38 % a mujeres ($n = 173$) y la distribución de los escolares por edad en relación con el consumo de fluoruros

ocultos; 45% de los escolares ingería diariamente productos cuyas concentraciones de fluoruro sumaron más de 0.71 ppm. Cuando se consideró el promedio de flúor consumido a través del agua embotellada, té, jugos y bebidas carbonatadas, se encontró un riesgo estadísticamente significativo (RM = 1.554, IC 95% = 1.016-2.378, $p < 0.05$). Se concluye que la alta prevalencia de fluorosis en los escolares se relaciona con la ingesta de fluoruros a través de fuentes diversas, sin embargo, en este trabajo, el consumo de fluoruros ocultos fue determinante para la fluorosis observada.⁶⁰

Molina N. y Col (2009) En México, Estudiaron la prevalencia, severidad y factor de riesgo de la fluorosis dental en escolares de una delegación política de la Ciudad de México. Se examinaron 216 escolares de 10 y 11 años de edad que asistían a tres escuelas, todos nacidos y criados en la delegación política donde se ubicaba la escuela, cuya dotación de agua potable es de < 0.3 ppm. Como criterios de evaluación se usaron los índices de Dean, modificado, y el de Thylstrup y Fejerskov (ITF). Se estimó el Índice Comunitario, y los resultados fueron que la prevalencia de fluorosis fue de 34.3%, distribuida en: muy leve 42 (19.4%), leve 24 (11.1%) y moderado 8 (3.7%). No se encontró ningún caso severo. El ICF fue de 0.53. Concluyeron que la fluorosis fue alta, considerando la concentración de flúor en agua. Se comentan los posibles factores de exposición a los que puede atribuirse la prevalencia observada.⁶¹

Arrieta K. y Col (2009) En Colombia, Describieron la prevalencia de fluorosis dental y su relación con factores asociados en niños que acuden a las clínicas de Odontopediatría Universidad de Cartagena. Se realizó un estudio de corte

trasversal en 230 niños entre 6 y 11 años de edad, Para la selección de los participantes se utilizó un muestreo probabilístico aleatorio simple con reemplazo, a partir de una población blanco conformada por los niños asistentes a las clínicas Odontológicas de la institución objeto de estudio. Para poder incluir a los participantes se tuvieron como criterios; residentes en la ciudad de Cartagena durante los cinco primeros años de vida, presentar en completa erupción uno o más pares homólogos de dientes indicados para el examen y que sus padres aceptaran diligenciar un consentimiento informado por escrito. Por otro lado, se excluyeron a los niños que tuvieran algún compromiso sistémico o malformación congénita que afecte huesos y dientes, tener en el momento del estudio tratamiento de ortodoncia u ortopedia fija maxilar y aquellos que presentaran caries dental, obturaciones o fracturas dentales en la superficie vestibular examinada. En la evaluación clínica se evaluó la presencia y severidad de Fluorosis dental a través del índice Thylstrup y Fejerskov (TFI) y un instructivo para identificar los dientes patrones. La evaluación de la Fluorosis dental fue realizada en dentición permanente clasificando la apariencia macroscópica de los dientes en relación con la condición histológica del esmalte, a partir de una escala ordinal que va de 0 a 9.⁵⁹ El procedimiento se realizó mediante luz artificial, previa remoción de la placa dental mediante profilaxis profesional. Se aplicó una encuesta auto-suministrada con 36 preguntas, 32 fueron estructuradas; 27 politómicas y cinco dicotómicas con única respuesta, que midieron las siguientes variables: características sociodemográficas de los participantes (edad, género, estrato socioeconómico y procedencia), bajo peso al nacer, consumo de agua en pozo, consumo de agua hervida, preparación de alimentos con cantidad de sal entre media y una cucharada sopera, preparación con sal durante el día entre tres

y cinco tipos de alimentos, primera aplicación de flúor tópico antes de los cuatro años, haber recibido entre tres a más topificaciones de flúor al año, aplicación de flúor en cubeta, uso de enjuagatorios bucales fluorados, inicio del cepillado con crema dental fluorada al año o antes, frecuencia del cepillado dental entre tres o más veces al día, uso de dentífrico con alto contenido de flúor, delegación en la supervisión del cepillado dental, no aplicación del dentífrico en el cepillo dental de sus hijos, ingestión accidental de la crema dental durante el cepillado, ingestión de la crema dental en momentos diferentes al cepillado, consumo de leche pulverizada a diario, edad de inicio del consumo de alimentos fluorados a los dos años o menos, frecuencia de consumo de alimentos fluorados dos o más veces por semana. La prevalencia de la fluorosis dental fue de 66,5 % (IC 95 %; 60,4 - 72,7), siendo muy similar para la edad, el sexo y estrato social. Para la severidad nivel leve; se presentó en el 88,3 %, mientras que el moderado en el 11,7 %, no se observaron niveles severos.⁵⁹ Los factores asociados de mayor prevalencia fueron la edad de inicio de consumo de alimentos fluorados entre dos años o menos con 88,2%, frecuencia de consumo de alimentos fluorados dos o más veces por semana con 85,6 % (IC 95 %; 81,1-90,2), ingesta accidental de crema dental durante el cepillado con 76,1 %, preparación con sal durante el día entre tres y cinco tipos de alimentos con 76,1%, uso de dentífrico con alto contenido de flúor en ppm (1500 ppm) con 70,4%, y cantidad de dentífrico utilizada para el cepillado entre la mitad y la totalidad del cepillo con 63,9%. Se concluye que la prevalencia de Fluorosis en la población de estudio se considera alta, aunque la mayoría de los casos corresponden al estadio leve. Se puede afirmar que esta alteración está influida probablemente por la exposición al mismo tiempo de diferentes fuentes de fluoruros utilizadas para la prevención de la Caries dental.⁶²

González F. y Col (2010) En Colombia, Describieron la prevalencia de fluorosis dental y su relación con factores asociados en niños que acuden a las clínicas de Odontopediatría Universidad de Cartagena. Estudio de corte transversal. Se seleccionó una muestra probabilística aleatoria simple con remplazo. Se examinaron 230 niños utilizando el índice de Thylstrup y Fejerskov y se aplicó una encuesta a las madres de los participantes, que indagaba sobre los factores asociados a la Fluorosis dental. Los datos fueron analizados a partir de proporciones, asumiendo intervalos de confianza del 95%, razones de disparidad y regresión logística, utilizando el programa STATA 10.0. Los resultados fueron que la prevalencia de la Fluorosis dental fue 66,5%, presentándose un 88,3% de casos leve y 11,7% de moderado. No se observaron lesiones severas. Los factores que explican la presencia de Fluorosis dental fueron: cantidad de sal utilizada para preparar los alimentos entre media y una cucharada sopera, primera aplicación de flúor antes de los cuatro años, cantidad de dentífrico usado entre la mitad y la totalidad del cepillo, ingesta de dentífrico durante el cepillado y la ingesta de dentífrico en momentos diferentes al cepillado ($p=0.000$; $x^2 =48,2$). Llegaron a la conclusión que la prevalencia de Fluorosis en la población de estudio se considera alta, aunque la mayoría de los casos corresponden al estadio leve. Se puede afirmar que esta alteración está influida probablemente por la exposición al mismo tiempo de diferentes fuentes de fluoruros utilizadas para la prevención de la Caries dental.⁶³

Parra J. y Col. (2012) En Ecuador. Determinar la prevalencia de fluorosis dental en los niños escolares de áreas urbanas y rurales del Cantón Cuenca, así como potenciales factores de riesgo: flúor en el agua y la sal de consumo. Además, se

estudió la asociación de fluorosis con proteína C-reactiva (PCR) y talla. Se realizó un estudio transversal en 222 escolares del área rural y 285 del área urbana, de 7 a 13 años. Se relacionó el grado de fluorosis con la concentración de flúor en el agua y la orina, la sal de consumo y la concentración de PCR en la sangre. La prevalencia de fluorosis dental fue mayor en el área rural que en la urbana: 80,7 versus 74%. Según el Índice de Fluorosis de Dean, la fluorosis moderada y severa tuvieron porcentajes más elevados en el área rural que en la urbana: de 4,2 a 23% versus 0,4 a 4,1%, respectivamente. La edad (OR: 1,23; IC: 1,01 a 1,51; $p = 0,04$) y el contenido del flúor en la sal (OR: 7,3; IC: 2,29 a 23,4; $p = 0,001$) se asociaron significativamente con la severidad de la fluorosis solo en los niños del área rural. Concluyeron que la severidad de la fluorosis no se asoció con la concentración de PCR ni con la talla de los niños. Este estudio sugiere que los niños de mayor edad de escuelas rurales tienen más riesgo de fluorosis, posiblemente por persistente y excesivo consumo de flúor en la sal.⁶⁴

Gonzales F y Col. (2012) En Colombia. Evaluaron Factores familiares asociados con la prevalencia de Fluorosis dental en niños escolares en Cartagena-Colombia, con el objetivo de evaluar la asociación entre prevalencia de Fluorosis dental y factores familiares responsables de la ingesta de fluoruros, se realizó un estudio de corte transversal en el Municipio de Cartagena de indias, Colombia. Se evaluó a 588 binomios madre-hijo que hicieron su consulta en las clínicas odontológicas universitarias entre los años 2009 y 2010. Se midió en niños la Fluorosis dental mediante el índice de Thylstrup y Fejerskov y los factores familiares responsables de la ingesta de fluoruros a través de una encuesta dirigida a las madres. Para el examen clínico se realizó estandarización intraexaminador e inter-examinador a

partir de un observador clínico usado como referencia. La exploración de la asociación fue analizada con razones de disparidad e intervalos de confianza del 95%. El análisis multivariable por regresión logística nominal, incluyendo factores con probabilidades menores de 0. Así los resultados dieron que la prevalencia de fluorosis dental fue del 64,8 %, siendo la clasificación leve la más frecuente. Mediante análisis multivariable, el mejor modelo mostró significancia estadística ($p < 0,0001$) para las variables frecuencia del cepillado dental tres veces al día (OR=1,68), uso de dentífrico con alto contenido de flúor en ppm (OR=2,21) e ingesta de crema dental en momentos diferentes al cepillado (OR=1,65). Se concluye que los factores familiares responsables del uso de crema dental con alto contenido de flúor fueron los de mayor peso para explicar la posible asociación con la alta prevalencia de Fluorosis en la población de estudio, lo que supone una interacción entre los efectos benéficos y secundarios del uso de fluoruros en la prevención de la caries.⁶⁵

Cañas V. y Col (2014) En Chile. Describieron los factores asociados a fluorosis dental en los pacientes que asisten a consulta en las Clínicas Odontológicas de la Universidad Santo Tomás, mediante la ficha de notificación obligatoria de exposición al flúor en la USTA 2014. Se llevó a cabo un estudio observacional, analítico de corte transversal. la población estuvo conformada por 144 niños entre los 6 a 12 años que acudieron a consulta odontológica y presentaron fluorosis dental, se calculó el tamaño de muestra con el programa Epi-Info versión 3.2.2. El promedio de edad de los participantes fue de 8,2 años, el estrato socioeconómico más común fue 2 (40,3%), la clasificación de fluorosis más frecuente fue leve (51,4%), se detectó presencia de caries en la mayoría de los pacientes (85,4%).

Los niños fueron los responsables del cepillado en el 66% de los casos, es habitual que se cepillen 2 veces al día (52,1%), que la cantidad de crema que más usen sea 3/3 de la cabeza del cepillo (50%) y la ingesta de crema dental durante el cepillado fue del 38,2%. Concluyeron que los factores relacionados con el uso inadecuado de cremas dentales siguen jugando un rol importante en la incidencia de fluorosis dental, el nivel socioeconómico es un factor trascendental en cuanto a las condiciones de salud y hábitos de higiene y cuidado bucal. Se detecta la necesidad de mejorar la educación en cuanto a los hábitos adecuados de higiene oral, como frecuencia de cepillado, cantidad de crema utilizada y acompañamiento oportuno en los primeros años de vida del niño, para evitar alteraciones como la fluorosis.⁶⁶

1.3 Marco Conceptual

- **Flúor**

Es considerado el elemento más electronegativo, por lo cual nunca se halla en la naturaleza en su forma elemental y esto justamente hace que se convine con otros elementos. El flúor químicamente es un halógeno gaseoso, que presenta como único símbolo F, con número atómico 9 y masa atómica 18.99. El flúor suele ser muy soluble en el agua y si esta combinada la veremos asociada al calcio o fluorita en la naturaleza. Es considerado como un elemento tóxico en las funciones bioquímicas ya que se requiere para la formación e integridad del tejido óseo.

- **Factores de riesgo**

Ciertos factores de riesgo se asocian con el aumento de la mortalidad y morbilidad. Un factor de riesgo es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión. Los riesgos prevenibles más comunes son los siguientes: prácticas deficientes de alimentación del lactante, insuficiencia ponderal del recién nacido, sobrepeso u obesidad, desnutrición infantil y materna, prácticas sexuales de riesgo, consumo de tabaco, uso nocivo del alcohol, agua insalubre y falta de saneamiento. En conjunto, estos riesgos prevenibles son causa de más del 40% de los 58 millones de defunciones registradas y de un tercio de los años de vida sana perdidos cada año en todo el mundo.

- **Fluorosis Dental**

La fluorosis dental es una hipomineralización del esmalte provocada por la ingesta de altas concentraciones de fluoruro por un periodo prolongado durante la fase de calcificación del diente (periodo pre eruptivo). El esmalte presenta un aumento de la porosidad en la superficie del diente, lo que le confiere un color opaco. La fluorosis se debe a la alteración que sufren los ameloblastos durante la etapa formativa del desarrollo dental, la naturaleza de la lesión se desconoce, pero hay manifestación histológica de daño celular, es probable que la matriz del esmalte este defectuosa o deficiente, se ha demostrado que mayores niveles de flúor obstruyen el proceso de calcificación de la matriz. Cambios estéticos en los incisivos superiores permanentes son más propensos a ocurrir en los niños que están expuestos al fluoruro en exceso entre los 15 y 30 meses de edad. También es

importante recordar que el período crítico para la exposición excesiva de fluoruro va desde 1er al 4to año de vida, existiendo el riesgo hasta alrededor de los 8 años de edad, a excepción de los terceros molares, debido a que la mineralización del esmalte de todos los otros dientes permanentes a esta edad ya estaría completada. En los dientes definitivos afectados por Fluorosis Dental, los signos clínicos se caracterizan por alteraciones en el esmalte que provocan manchas difusas opacas y sin brillo de color blanquecino hasta manchas de un color amarillo o café, e incluso puede llegar a la pérdida de continuidad del esmalte presentando fosas discontinuas y zonas de hipoplasia que pueden llegar a originar que el diente pierda su morfología en sus grados más severos. En dentición primaria se presenta con una menor frecuencia y con severidad más leve. Los dientes con Fluorosis Dental leve pueden ser más resistentes a desarrollar lesiones de caries debido a los niveles más altos de flúor contenidos en la superficie del esmalte, sin embargo, los dientes con Fluorosis Dental severa son más susceptibles a la caries, debido a la irregularidad de su superficie y a la pérdida de tejido adamantino de la capa externa.

- **Hidroxiapatita**

El mineral hidroxiapatita, también llamado hidroxiapatito, está formado por fosfato de calcio cristalino ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) y representa un depósito del 99% del calcio corporal y 80% del fósforo total. El hueso desmineralizado es conocido como osteoide. Constituye alrededor del 60-70% del peso seco del tejido óseo, haciéndolo muy resistente a la compresión. El esmalte que cubre

los dientes contiene el mineral hidroxiapatita. Ese mineral, muy poco soluble, se disuelve en ácidos, porque tanto el PO_4^{3-} como el OH^- reaccionan con H^+ .

- **Salud Pública**

La Salud Pública es la ciencia y el arte de impedir las enfermedades, prolongar la vida, fomentar la salud enfermedades, mediante el esfuerzo organizado de la comunidad. Piédrola considera que la Salud Pública es la ciencia y el arte de organizar dirigir los esfuerzos colectivos destinados a proteger, promover y restaurar la salud de los habitantes.

- **Patología**

Del griego pathos, y logos, tratado; ciencia que tiene por objeto el estudio de las enfermedades. También se puede decir que es la rama de la medicina que trata las enfermedades y los trastornos que producen en el organismo, especialmente las alteraciones funcionales y estructurales.

CAPÍTULO II: EL PROBLEMA, OBJETIVOS Y VARIABLES

2.1 Planteamiento del Problema

2.1.1 Descripción de la Realidad Problemática

La fluorosis dental es el efecto endémico patológico del exceso en la ingesta del ion flúor durante la formación y maduración del diente que pueden estar asociados de diversos factores de riesgo, ocasionando así un defecto irreversible de estructura del diente con hipomineralización de la sub superficie del esmalte.

En la parte Clínica se observa un esmalte de aspecto poroso afectado en diferentes grados de acuerdo a la severidad que se inician desde líneas o manchas blanquecinas con apariencia blanco tiza, difusas, opacas y esparcidas a nivel coronal con un aspecto nuboso, hasta manchas parduscas de distintas tonalidades, que resultan de una pigmentación post eruptiva debido a la alta porosidad del esmalte.

A nivel mundial el uso de fluoruros contribuye a una de las principales estrategias de prevención bucal, con resultados favorables principalmente en lo que concierne al control de la caries dental. Por lo general los fluoruros

suelen ser aplicados a poblaciones colectivas y también de forma individual; ya sea por intermedio de la fluoración del agua potable o por intermedio de la fluoroterapia aplicada exclusivamente por el profesional Odontológico. No obstante, el límite de una sustancia beneficiosa para el ser humano con respecto a la patología cariosa puede llegar a convertirse en una sustancia tóxica, llevando de esta manera al problema de salud pública conocida como fluorosis dental.

La fluorosis dental es endémico en varios países a nivel mundial y debido a la escasez de estudios realizados aun es desconocido el número total de las personas que son afectadas con esta patología, pero se estima que son varias decenas de millones.

Como en la mayoría de patologías la India es considerado uno de los países más afectados debido a muchos factores entre ellos la desnutrición y el consumo de agua en pésimo estado cargado de exceso de minerales; en América Central y América del Sur se han reportado casos de fluorosis dental en México, Ecuador, Argentina, Guatemala, Colombia y Perú; que presentan como resultado del consumo de agua subterránea con elevadas concentraciones de fluoruros, bebidas embotelladas también asociadas con el consumo de té y gaseosas, y la edad de exposición al flúor.

En una revisión reciente en Estados Unidos se evaluaron los factores de riesgo para la fluorosis dental en la revista: *Risk factors for dental fluorosis: A review of the recent literatura*, en donde llegaron a la conclusión que cuatro

eran los principales factores de riesgo para la fluorosis dental, el agua, suplementos de flúor, el uso de bebidas fluoradas y la pasta dental con flúor que se le suministra a los niños antes de los 6 años; así mismo en el artículo científico: *The prevalence and risk factors of fluorosis among patients in a pediatric dental practice* Realizado en Carolina del Norte por un grupo de Odontopediatras concluyeron que: para las personas que consumen el agua con deficiente fluoruro la fluorosis estuvo asociada al suplemento de flúor y a la edad del niño cuando inició su cepillado; para aquellos que bebían agua fluorada durante toda su vida, dicha patología estuvo asociada a la edad del niño cuando este inició su cepillado

Estos hallazgos indican que los suplementos de fluorados aumentan el riesgo de fluorosis dental para aquellos que están en áreas no fluoradas por más de seis veces y en aquellos niños que comienzan a usar una pasta dental antes de los 2 años independientemente que de si su agua potable es fluorada aumenta sus probabilidades de tener fluorosis dental aproximadamente tres veces, lo cual nos indica que debemos de manejar bien el inicio del uso de la pasta dental es los niños.

Por otra parte, la fluorosis dental también es prevalente en ciertas zonas de China occidental y central; y en este caso no sólo se origina debido al consumo de bebidas con elevadas concentraciones de fluoruros, sino que también por la vía de la respiración mediante ambientes saturados con flúor que se originan por la combustión de carbón mineral contaminado con este

elemento. Por esta razón existe una fluorosis en este caso denominada fluorosis industrial que está en aumento.

En lo que concierne al relieve de nuestro territorio peruano suele ser demasiado complejo dada la presencia de la cordillera de los Andes y a que esta tiene diversas formas morfológicas y a su vez cadenas de montañas que contienen abundantes estructuras rocosas y minerales; debido a esto es considerado el líder en la producción de los principales metales como el oro, plata, zinc, estaño, plomo, cobre, selenio y hierro, otorgando de esa manera, la minería, enormes ingresos económicos a nuestro país, pero paralelamente la extracción de dichos minerales puede estar contaminando nuestro medio ambiente con elementos como el flúor y con ello llevar al riesgo de fluorosis dental.

Sin ser menos importante tenemos que tener en cuenta que en nuestro país existe un gran número de personas que desconocen el correcto uso de las pastas dentales y debido a la pobreza a la cual están sometidas, muchas veces si es que usan pasta dental, lo hacen una para todos incluyendo los niños en edades tempranas sin un control previo, dando un posible origen también a la fluorosis dental como lo señalan diversos estudios realizados en diferentes partes del mundo.

Entre los años 2000 y 2001 el Ministerio de Salud (MINSA) mediante la Dirección General de Epidemiología (DGE), realizó un estudio epidemiológico prevalencia nacional de caries dental, fluorosis del esmalte y urgencia de

tratamiento en escolares de 6 a 8 años, 10, 12 y 15 años. Los resultados fueron en 10,1% de prevalencia de fluorosis dental como promedio nacional, así mismo monitorearon químicamente el agua de consumo humano a nivel nacional y lograron evidenciar que los departamentos como Lambayeque (la Victoria, Ferreñafe, Pacora, Olmos, Picsi), Lima (los Olvios, Canta), Ancash, Huancavelica y Andahuaylas evidenciaban concentraciones mayores de 1.00 mg/l de flúor. De no hacer el de investigación que se propone y sobre todo profundo sobre cuáles serían los factores que llevan a la aparición de la fluorosis dental, el riesgo para esta patología continuaría y el grado de fluorosis aumentaría.

Debemos de tener en cuenta que hay muchos sectores en los cuales este problema se está agudizando ya que no se le da la importancia que debería debido a que no es considerado un problema grave de salud pública en sus inicios, y según el índice de Dean el grado moderado y grave recién serpia considerado un problema de salud funcional y estético para el individuo; y no se toman las medidas correspondientes para tratar este problema dado que no existe un estudio más amplio y profundo para determinar cuáles son los factores asociados a esta patología por las razones expuestas, se considera necesario realizar esta investigación, para definir exactamente cuáles son los factores que provocan la fluorosis dental y de esta manera concientizar a las autoridades respectivas a considerar a la fluorosis dental como un problema de salud pública desde sus inicios e intervenir para de esa manera para establecer protocolos de control respectivo, ya que no puede existir severidad sin un inicio leve.

2.1.2 Definición del Problema

2.1.2.1 Problema principal

¿Cuáles son los factores asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi-Ancash 2018?

2.1.2.2 Problemas específicos

1. ¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi-Ancash 2018, según el riesgo ambiental?
2. ¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según el riesgo alimentario?
3. ¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según la concentración de flúor en el agua?
4. ¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según la estimación de flúor en las pastas dentales?

2.2 Finalidad y Objetivos de la Investigación

2.2.1 Finalidad

Esta investigación tiene por finalidad establecer, cuáles son los factores que desencadenan la fluorosis dental en esta zona del país, para de esta manera poder concientizar al alcalde y al Ministerio de Salud a que tomen más énfasis en el control, prevención y radicación de dicha patología, ya que se sabe que el 100 por ciento de la niñez y adolescencia lo presenta en distintos grados de severidad y hasta el momento no se toman medidas sobre esta patología ya que no está considerada como una enfermedad de salud pública en sus primeros grados, pero sabemos que jamás habría severidad sin un inicio , es por ello que se toma énfasis en este problema sabiendo que la población estudiada se encuentra en una pobreza y pobreza extrema, y es imposible e inaccesible para ellos optar por alguna alternativa de tratamiento para la fluorosis dental. Y el inicio es establecer bien cuál es la causa o las causas que desencadenan la aparición y progresión de la fluorosis dental en niños y adolescentes en el Distrito de Antonio Raimondi.

2.2.2 Objetivo general y específicos

2.2.2.1 Objetivo principal

Determinar los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018.

2.2.2.2 Objetivos específicos

1. Determinar los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según el riesgo ambiental.
2. Establecer los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según el riesgo alimentario.
3. Establecer los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según la estimación de flúor en el agua.
4. Establecer los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según la estimación de flúor en las pastas dentales.

2.2.3 Delimitación del estudio

Esta investigación será realizada en el mes de marzo del año 2018, en la Provincia de Antonio Raimondi, ubicado en el Departamento de Áncash con una superficie total de 562km²; a todos los niños y adolescentes de esta zona para de esta manera lograr establecer los factores de riesgo que indiquen en la fluorosis dental.

Este estudio determinará cuáles son las causas que dan origen a esta patología bucal a la cual están sometidos gran parte de los habitantes de este Distrito en la cual hasta el momento no se toman medidas preventivas y mucho menos tratamientos para radicar la enfermedad, la que cada vez va en aumento ya que no es considerada una enfermedad de salud pública en sus primeros inicios, pero que sin embargo es una patología bucal que está presente en todos los Departamentos del Perú, conocida como fluorosis dental.

Se requiere investigar sobre cuáles serían los factores de riesgos precisos que desencadenan la fluorosis dental en esta zona del país, y de esta manera determinar, cuál es factor que más predomina, si es el medio ambiente o el agua tendríamos que buscar solución en conjunto con las autoridades del Distrito, si estuviera el problema en la alimentación o el mal uso de las pastas dentales, se tomaría medidas de manera conjunta con cada madre que son directamente las responsables de la alimentación y el cuidado de los niños y adolescentes.

Se proyecta realizar el estudio realizando la toma de la encuesta a todos los niños y adolescentes del Distrito de Antonio Raimondi, ya que es una de las zonas del Perú donde nunca se ha hecho un estudio de este tipo, y la cual un 98% de la población de niños y adolescentes presenta fluorosis dental en distintos grados.

2.2.4 Justificación e importancia del estudio

Muchas investigaciones nos muestran que la prevalencia de fluorosis dental va en aumento independientemente del factor socioeconómico o geográfico, esto se debe al poco conocimiento de prevención y tratamiento que se tienen sobre esta y la importancia que esta debería presentar, tanto a nivel mundial, Sudamérica y en nuestro mismo territorio peruano incluyendo cada uno de sus departamentos.

Es necesario evaluar la magnitud del problema de fluorosis dental tanto en su severidad como los factores que están asociados a ella, ya que es un problema de salud que afecta a un gran porcentaje de la población peruana, y departamentos; en Perú mayormente en zonas con pobreza o pobreza extrema con mayor porcentaje , y que cada vez va en aumento dado que se desconoce las posibles causas específicas asociadas a esta patología, y debemos de recalcar que trae problemas severos a nivel del autoestima del niño y adolescente que lo presenta, conlleva a problemas en la parte funcional debido a que dichas piezas afectadas se ven debilitadas tanto en su estructura como en la función.

Y en la actualidad es necesario conocer si la concentración de flúor en el agua es causa principal de este problema de salud bucal de la zona a estudiar, ya que dicha población está rodeada de pozos, puquiales, lagunas, montañas ricas en diversos minerales; y la gente no se puede abastecer con el agua potable con la que cuentan. Por otro lado, dicha población a estudiar es distinta ya que no hay un control, ni una supervisión, ni mucho menos

orientación sobre; desde cuando y como se deben de usar correctamente las pastas dentales y/o colutorios y de cómo debe ser la alimentación adecuada para no desencadenar esta patología.

Esta investigación es de mucha utilidad debido a que es importante considerar a la fluorosis dental como enfermedad de salud pública desde sus inicios y no solo desde que esta se considera como grave, ya que no hay gravedad sin inicio, y con ella también establecer cuáles son los factores que conllevan a la aparición de dicha patología para de esta manera plantear y establecer medidas de prevención específicas y actuales en cada uno de los factores asociados a esta enfermedad, para de esta manera disminuir y porque no eliminar la fluorosis dental en nuestro país, sabiendo que dicho objetivo es un trabajo en equipo tanto las autoridades, el personal de salud correspondiente, y las mismas personas; para de esta manera elevar así la calidad de vida de los habitantes, evitando de esta manera que las generaciones futuras se vean afectadas por este problema.

El presente estudio posee una originalidad marcada ya que es la primera Investigación de este tema que se hace en la Universidad Inca Garcilaso de la Vega y el Departamento de Ancash, dada que esta presenta un enfoque particular y específico.

Por intermedio de esta investigación se demostrará que a pesar que no se le da la importancia debida y que no es considerado un problema de salud pública, es una patología de mucha prevalencia e importancia en nuestro país

y con mayor prevalencia en el Distrito a estudiar, ya que esta no cuenta con personal especializado en solucionar este problema de salud bucal, las insuficiencias de datos y la escasez de estudios detallados resaltan la necesidad de una mayor investigación coordinada, utilizando métodos acordes de monitoreo de prevalencia, análisis multivariante para identificar factores de riesgo y una norma social para descubrir su impacto cosmético y principalmente funcional, que de una u otra manera se ven afectados ya sea a corto o mediano plazo, para así y poder tomar medidas correspondientes para de esta manera mejorar la calidad de salud bucal de esta población y así también se pretende contribuir al conocimiento de la epidemiología y caracterización de la fluorosis dental en este lugar.

2.3 Variables e indicadores

2.3.1 Variable

2.3.1.1 Variable Independiente

Factores de Riesgo

2.3.1.2 Variable Dependiente

Fluorosis Dental

2.3.2 Indicadores

Se encuentran en la encuesta que contiene todas las dimensiones que se propone en el Proyecto desde la pregunta 1 a la pregunta 24, que consta de:

- **Posibles Riesgos Ambientales:** ítems (Del 1 al 06)
 1. ¿En el lugar donde vives está rodeado de volcanes?
 2. ¿La zona donde vives está rodeada de pozos?
 3. ¿La zona donde vives está rodeada de lagunas?
 4. ¿El lugar donde vives está rodeado de cadenas montañosas?
 5. ¿Por el lugar donde vives hay ríos?
 6. ¿Por el lugar donde vives hay alguna empresa minera?

- **Posibles Riesgos Alimentarios:** ítems (Del 07 al 12)
 7. ¿Tu lactancia fue?
 8. ¿Cuántas veces a la semana consumes té – tazas?
 9. ¿Cuántas veces a la semana consumes gaseosas – vasos?
 10. ¿Cuántas veces a la semana consumes jugos envasados – vasos?
 11. ¿Qué tipo de sal consumes?
 12. ¿Cuántas veces a la semana consumes huevo?

- **Posibles Riesgos con Respecto al Agua** ítems (Del 13 al 16)
 13. ¿Cuántas veces a la semana consumes agua embotellada – vasos?
 14. ¿Cuántas veces a la semana consumes agua de pozos – vasos?
 15. ¿Cuántas veces a la semana consumes agua de lagunas?
 16. ¿Cuántas veces a la semana consumes agua potable sin hervirla?

- **Posibles Riesgos en Relación a la Pasta Dental** ítems (Del 17 al 24)
 17. ¿Usas pasta dental?
 18. ¿De qué precio usas la pasta dental?

19. ¿Te cepillas los dientes?
20. ¿Cuántas veces al día te cepillas?
21. ¿A qué edad empezaste a usar una pasta dental?
22. ¿Alguna vez te aplicaron flúor?
23. ¿Alguna vez te has comido la pasta dental?
24. ¿Alguna vez has recibido charla de educación bucal y prevención?

CAPÍTULO III: MÉTODO, TÉCNICA E INSTRUMENTOS

3.1 Población y muestra

3.1.1 Población

La población estará formada por todos los niños y adolescentes del Distrito de Antonio Raimondi-Ancash, siendo un total de 377 personas.

3.1.2 Muestra

La muestra será no aleatoria por conveniencia y estuvo constituida por 377 personas entre Niños y Adolescentes del Distrito de Antonio Raimondi-Ancash 2018 que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión

- Niños y Adolescentes Distrito de Antonio Raimondi-Ancash que hayan nacido en el Distrito y vivan en él hasta la actualidad.
- Niños y Adolescentes Distrito de Antonio Raimondi-Ancash cuyas edades se encuentren entre los 6 a 15 años de edad.
- Niños y Adolescentes Distrito de Antonio Raimondi-Ancash que estén presentes el día de la charla informativa.

- Niños y Adolescentes Distrito de Antonio Raimondi-Ancash que presenten su hoja de consentimiento informado firmado.

Criterios de exclusión

- Niños y Adolescentes Distrito de Antonio Raimondi-Ancash que no hayan nacido en el Distrito y ni vivan en él hasta la actualidad.
- Niños y Adolescentes Distrito de Antonio Raimondi-Ancash cuyas edades no se encuentren entre los 6 a 15 años de edad.
- Niños y Adolescentes Distrito de Antonio Raimondi-Ancash que no estén presentes el día de la charla informativa.
- Niños y Adolescentes Distrito de Antonio Raimondi-Ancash que no presenten su hoja de consentimiento informado firmado.

3.2 Diseño a utilizar en el estudio

Debido a que no hubo intervención por parte de la Investigadora sobre el desarrollo de los fenómenos, el presente estudio tiene un diseño descriptivo; y en vista a que se dará en un momento determinado, y por única vez, el estudio es de tipo transversal, de relación y prospectivo y de enfoque cualitativo. El diseño de la Investigación es Descriptivo, el de Investigación es de Tipo transversal, prospectivo y observacional Enfoque cualitativo.

3.3 Técnica e instrumento de la recolección de datos

3.3.1 Técnica de recolección de datos

El presente proyecto de investigación fue presentado a la Oficina de Grados y Títulos de la Facultad de Estomatología de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, posterior a ello se redactó los documentos solicitando autorización al Alcalde del Distrito de Antonio Raimondi y luego de la autorización se realizó una charla dirigida a los niños y adolescentes del Distrito de Antonio Raimondi sobre la fluorosis dental, en que consiste dicha patología, cómo se debe prevenir, cuáles serían sus posibles causas y de no controlarla como podría complicarse y así mismo, una explicación amplia sobre la higiene bucal; también se le entregó al apoderado de cada niño y adolescente mayor de 18 años del distrito un consentimiento informado el cual llenaron y firmaron para dar la autorización respectiva luego de la explicación y haber absuelto todas la interrogantes por la Tesista, y así poder concretar el estudio.

Después de haber recogido los consentimientos informados previamente revisados y corroborando la autorización respectiva de cada apoderado, se procedió al llenado de cada una de las encuestas, para esto se le fue entregado las encuestas a los niños y adolescentes respectivamente estando cerca de ellos para resolver alguna inquietud que puedan presentar. Posterior a ello se les entregó presentes llevados por la Tesista para de esta manera motivar a los habitantes de este distrito.

3.3.2 Instrumento de recolección de datos

El instrumento que se usó en el presente estudio fue una encuesta que consta de: la primera parte está referido a la presentación y una breve explicación sobre el contenido de la encuesta, la segunda parte está destinada hacia los datos personales que son el sexo y la edad; luego la tercera parte que consta de las 24 preguntas distribuidas en 4 partes que corresponden a cada una de las dimensiones que se proponen en el estudio y que son:

- **Sobre los riesgos ambientales**

Encuesta----- preguntas del 1 al 6.

- **Sobre los riesgos alimentarios**

Encuesta----- preguntas del 7 al 12.

- **Sobre los riesgos con respecto al agua**

Encuesta-----preguntas del 13 al 16

- **Sobre los riesgos en relación a la pasta dental**

Encuesta-----preguntas del 17 al número 24.

3.4 Procesamiento de datos

El procesamiento de datos se realizó mediante el tratamiento estadístico en donde el análisis de los datos obtenidos implica dos tipos de análisis los cuales son:

Análisis Descriptivo, referido a la estadística descriptiva del objetivo general y los objetivos específicos planteados, la media, la desviación estándar y el porcentaje de las mismas.

Análisis exploratorio interferencial, en la cual los resultados del cuestionario tomado a cada uno de los encuestados se presentan de manera organizada por medio de tablas y gráficos que corresponderán a cada uno de los indicadores elaborados en los objetivos.

Después de la recolección de la información que brindaron las encuestas, se procedió a la respectiva evaluación de cada una de las fichas llenadas por los niños y adolescentes del Distrito y después se tabuló cada una de las respuestas escritas por los encuestados. Así mismo la asignación del código que presenta cada ficha y a los resultados, permitió agilizar su registro a la base de datos, registrando previamente los datos de 30 encuestados para poder encontrar el grado de confiabilidad de dicha encuesta mediante la prueba del Alfa Cronbach, así mismo se realizó la evaluación de instrumentos por tres expertos en la materia, siendo aprobada por cada uno de ellos, debido a que el instrumento fue elaborado por la Tesista.

Usando una laptop de marca TOSHIBA CORE i7, y el programa Microsoft Excel 2010, fue posible almacenar los datos obtenidos gracias a las fichas encuestas y así mismo permitió su manipulación con fines estadísticos. Así, de manera manual y electrónica a su vez, se generarán los gráficos y tablas, además del análisis estadístico, mediante el uso del programa estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 15.0.1 con el objetivo de representarlo mediante gráficos y tablas estadísticas acordes con las dimensiones mostradas.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 Presentación de Resultados

Tabla N° 01
Factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes
en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018

		Frecuencia	Porcentaje
P1	Si	1	0.3%
	No	369	97.9%
	No sé	7	1.9%
P2	Si	119	31.6%
	No	249	66%
	No sé	9	2.4%
P3	Si	57	15.1%
	No	314	83.3%
	No sé	6	1.6%
P4	Si	295	78.2%
	No	78	20.7%
	No sé	4	1.1%
P5	Si	164	43.5%
	No	213	56.5%
P6	Si	17	4.5%
	No	353	93.6%
	No sé	7	1.9%
P7	Materna	312	82.8%
	Mixta	57	15.1%
	Fórmula	8	2.1%
P8	0-2 veces	212	56.2%
	3-5 veces	141	37.4%
	6-8 veces	24	6.4%
P9	0-2 veces	147	39%
	3-5 veces	176	46.7%
	6-8 veces	54	14.3%
P10	0-2 veces	196	52%
	3-5 veces	121	32.1%
	6-8 veces	60	15.9%
P11	Yodada	337	89.40%
	Florada	16	4.20%
	Otros	24	6.4%
P12	0-2 veces	94	24.9%
	3-5 veces	180	47.7%
	6-8 veces	103	27.3%
P13	0-2 veces	215	57%
	3-5 veces	136	36.1%
	6-8 veces	26	6.9%
P14	0-2 veces	316	83.8%
	3-5 veces	53	14.1%
	6-8 veces	8	2.1%
P15	0-2 veces	329	87.3%

	3-5 veces	38	10.1%
	6-8 veces	10	2.7%
P16	0-2 veces	111	29.4%
	3-5 veces	138	36.6%
	6-8 veces	128	34%
P17	Si	268	71.1%
	No	34	9%
	A veces	75	19.9%
P18	1100ppm	69	18.3%
	1450ppm	209	55.4%
	550ppm	99	26.3%
P19	Si	224	59.4%
	No	21	5.6%
	A veces	132	35%
P20	1 vez	68	18%
	2 veces	169	44.8%
	3 veces	140	37.1%
P21	2-3 años	101	26.8%
	4-5 años	203	53.8%
	6-7 años	73	19.4%
P22	Si	183	48.5%
	No	121	32.1%
	No recuerdo	73	19.4%
P23	Nunca	106	28.1%
	A veces	249	66%
	Siempre	22	5.8%
P24	Si	185	49.1%
	No	132	35%
	No recuerdo	60	15.9%

En la Tabla N° 01 se aprecia en referencia a factores de riesgo asociados a fluorosis dental en niños y adolescentes según el riesgo ambiental, en mayoría contestaron en la pregunta N° 1 que No está rodeado de volcanes en un 97.9% (369), concerniente a factores de riesgo asociados a fluorosis dental en niños y adolescentes según el riesgo alimentario, en mayoría contestaron la pregunta N° 7 la lactancia fue materna de 82.8% (312), sobre los factores de riesgo asociados a fluorosis dental en niños y adolescentes según estimación de flúor en el agua, en mayoría respondieron la pregunta N° 13 que consume agua embotellada entre 0-2 veces por semana en un 57% (215), finalmente los factores de riesgo asociados a fluorosis dental en niños y adolescentes según la estimación de flúor en las pastas dentales, en mayoría contestaron en la pregunta N° 17 que Si usan pasta dental en un 71.1% (268) del total.

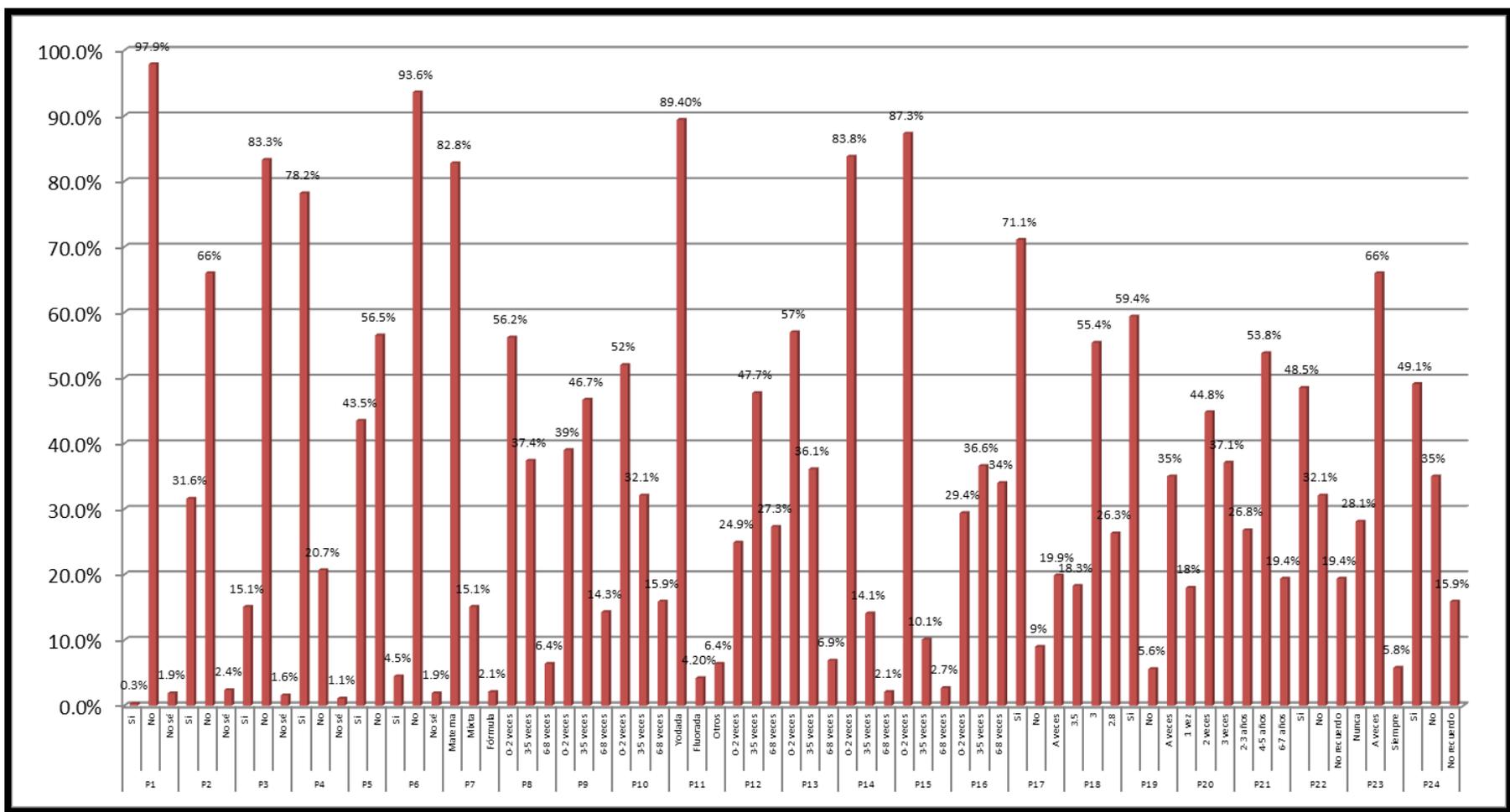


Gráfico N° 01

Factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018

Tabla N° 02
Factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes
en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según el riesgo
alimentario

		Frecuencia	Porcentaje
P7	Materna	312	82.8%
	Mixta	57	15.1%
	Fórmula	8	2.1%
P8	0-2 veces	212	56.2%
	3-5 veces	141	37.4%
	6-8 veces	24	6.4%
P9	0-2 veces	147	39%
	3-5 veces	176	46.7%
	6-8 veces	54	14.3%
P10	0-2 veces	196	52%
	3-5 veces	121	32.1%
	6-8 veces	60	15.9%
P11	Yodada	337	89.40%
	Fluorada	16	4.20%
	Otros	24	6.4%
P12	0-2 veces	94	24.9%
	3-5 veces	180	47.7%
	6-8 veces	103	27.3%

En la Tabla N° 02, en referencia a los factores de riesgo asociados a fluorosis dental en niños y adolescentes según el riesgo alimentario, en mayoría respondieron en la pregunta N° 7 la lactancia fue materna de 82.8% (312), en la pregunta N° 8 que consumen 0-2 tazas de té en 56.2% (212), en la pregunta N° 9 que consumen de 3-5 vasos de gaseosa en un 46.7% (176), la pregunta N° 10 indicaron que consumen 0-2 veces vasos de jugo en 52% (196), la pregunta N° 11 respondieron que consumen sal yodada en 89.4% (337), finalmente en la pregunta N° 12 indicaron que consumen 3-5 veces huevo en un 47.7%(180) del total de participantes.

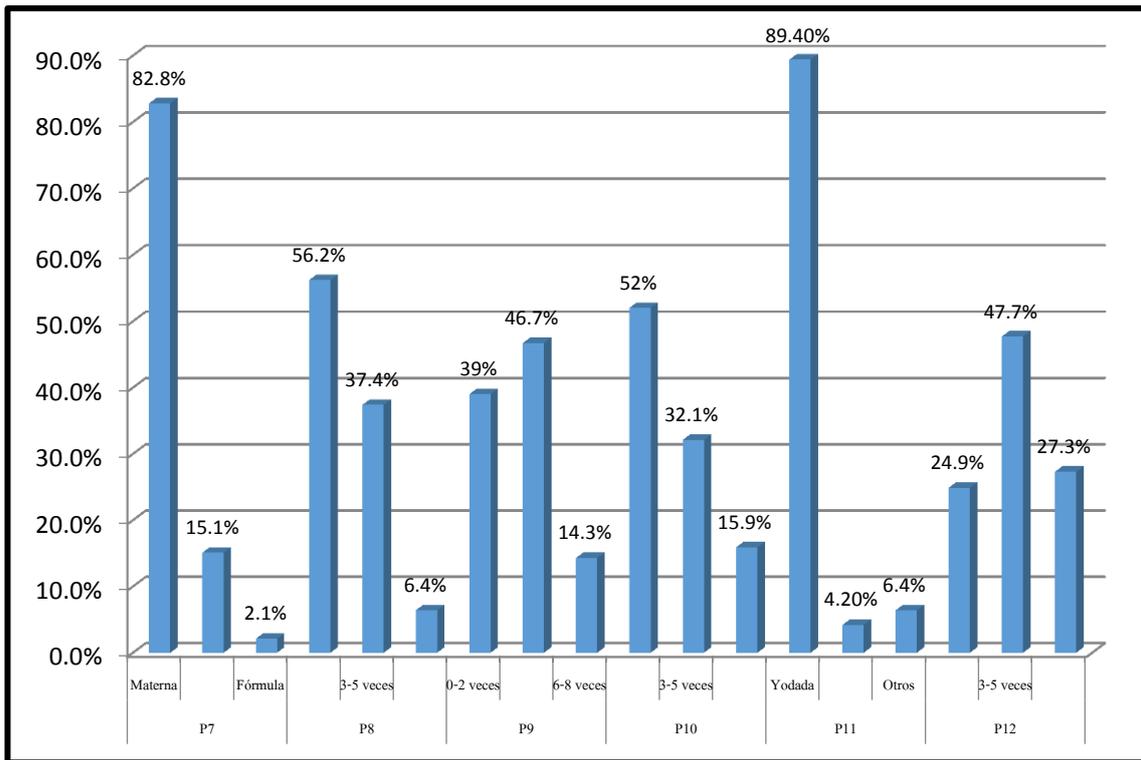


Gráfico N° 02

Factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según el riesgo alimentario

Tabla N° 03
Factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes
en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según el riesgo
ambiental

		Frecuencia	Porcentaje
P1	Si	1	0.3%
	No	369	97.9%
	No sé	7	1.9%
P2	Si	119	31.6%
	No	249	66%
	No sé	9	2.4%
P3	Si	57	15.1%
	No	314	83.3%
	No sé	6	1.6%
P4	Si	295	78.2%
	No	78	20.7%
	No sé	4	1.1%
P5	Si	164	43.5%
	No	213	56.5%
P6	Si	17	4.5%
	No	353	93.6%
	No sé	7	1.9%

En la Tabla N° 03, en referencia a los factores de riesgo asociados a fluorosis dental en niños y adolescentes según el riesgo ambiental, en mayoría respondieron en la pregunta N° 1 que No está rodeado de volcanes en un 97.9% (369), en la pregunta N° 2 que su zona No está rodeado de pozos en un 66% (249), en la pregunta N° 3 que la zona donde vive No está rodeado de lagunas en un 83.3% (314), en la pregunta N° 4 indicaron que Si está rodeado de cadenas montañosas en un 78.2% (295), en la pregunta N° 5 respondieron que No hay ríos en un 56.5% (213), en la pregunta N° 6 indicaron que No hay empresas mineras en un 93.6% (353) del total.

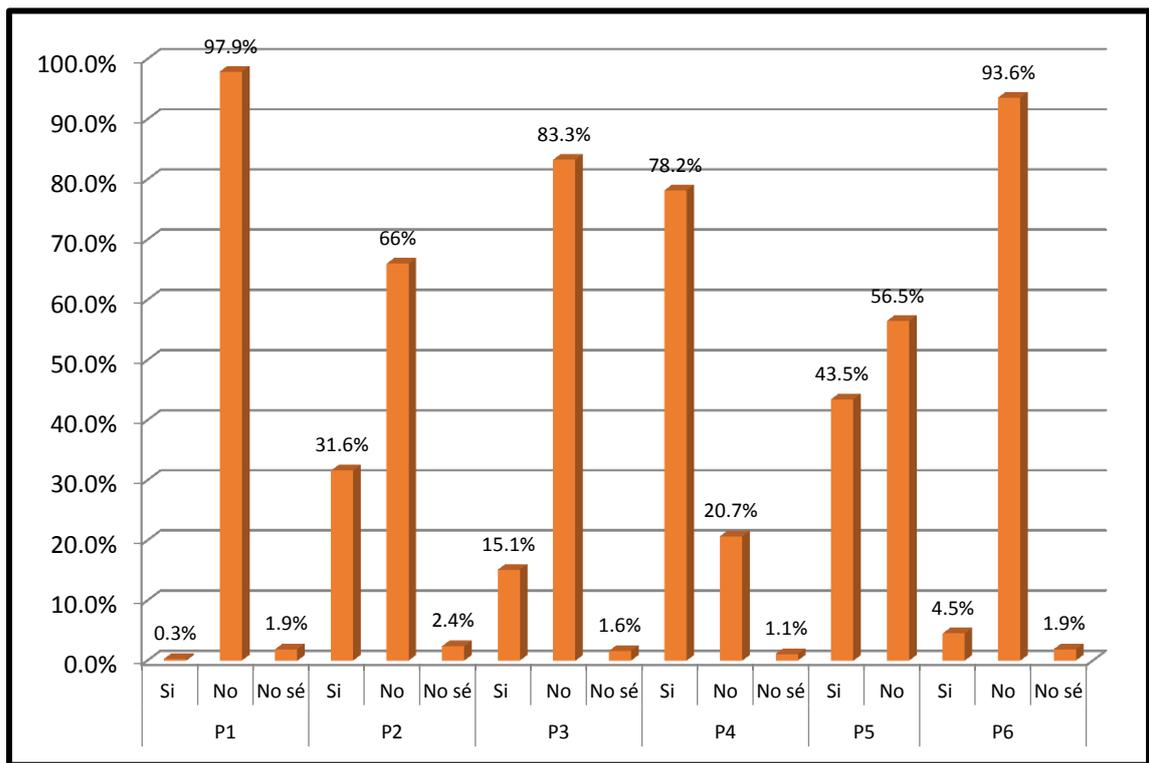


Gráfico N° 03

Factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según el riesgo ambiental

Tabla N° 04
Factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes
en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según la estimación de
flúor en el agua

		Frecuencia	Porcentaje
P13	0-2 veces	215	57%
	3-5 veces	136	36.1%
	6-8 veces	26	6.9%
P14	0-2 veces	316	83.8%
	3-5 veces	53	14.1%
	6-8 veces	8	2.1%
P15	0-2 veces	329	87.3%
	3-5 veces	38	10.1%
	6-8 veces	10	2.7%
P16	0-2 veces	111	29.4%
	3-5 veces	138	36.6%
	6-8 veces	128	34%

En la Tabla N° 04, en referencia a los factores de riesgo asociados a fluorosis dental en niños y adolescentes según estimación de flúor en el agua, en mayoría respondieron en la pregunta N° 13 que consume agua embotellada entre 0-2 veces por semana en un 57% (215), en la pregunta N° 14 consume 0-2 veces por semana en un 83.8% (316), en la pregunta N° 15 indicaron que consumen 0-2 veces por semana agua de lagunas en un 87.3% (329) y en la pregunta N° 16 consumen 3-5 veces agua potable sin hervir en un 36.6% (138) del total.

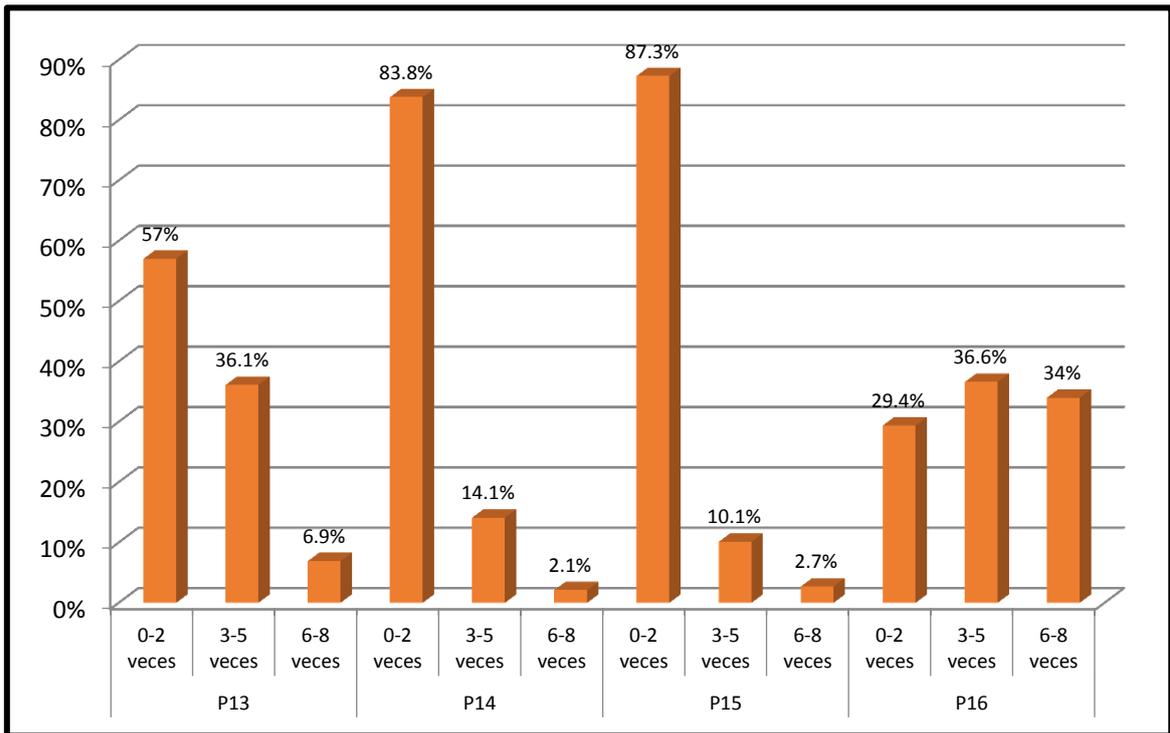


Gráfico N° 04

Factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según la estimación de flúor en el agua

Tabla N° 05
Factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes
en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según la estimación de
flúor en las pastas dentales

		Frecuencia	Porcentaje
P17	Si	268	71.1%
	No	34	9%
	A veces	75	19.9%
P18	1100ppm	69	18.3%
	1450ppm	209	55.4%
	550ppm	99	26.3%
P19	Si	224	59.4%
	No	21	5.6%
	A veces	132	35%
P20	1 vez	68	18%
	2 veces	169	44.8%
	3 veces	140	37.1%
P21	2-3 años	101	26.8%
	4-5 años	203	53.8%
	6-7 años	73	19.4%
P22	Si	183	48.5%
	No	121	32.1%
	No recuerdo	73	19.4%
P23	Nunca	106	28.1%
	A veces	249	66%
	Siempre	22	5.8%
P24	Si	185	49.1%
	No	132	35%
	No recuerdo	60	15.9%

En la Tabla N° 05, en referencia a los factores de riesgo asociados a fluorosis dental en niños y adolescentes según la estimación de flúor en las pastas dentales, en mayoría respondieron en la pregunta N° 17 que Si usan pasta dental en un 71.1% (268), en la pregunta N° 18 respondieron que el tipo pasta dental

que utilizan es el de 1450ppm en un 55.4% (209), en la pregunta N° 19 indicaron que Si se cepillan los dientes en un 59.4% (224), en la pregunta N° 20 respondieron que se cepillan los dientes 2 veces al día en un 44.8% (169), en la pregunta N° 21 indicaron que empezaron a usar cepillo dental en 4-5 años en un 53.8% (203), en la pregunta N° 22 respondieron que Si se aplicaron flúor en un 48.5% (183), en la pregunta N° 23 indicaron que A veces comieron la pasta dental en un 66% (185) y en la pregunta N° 24 respondieron que Si recibieron charlas de educación bucal y prevención en un 49.1% (185) del total.

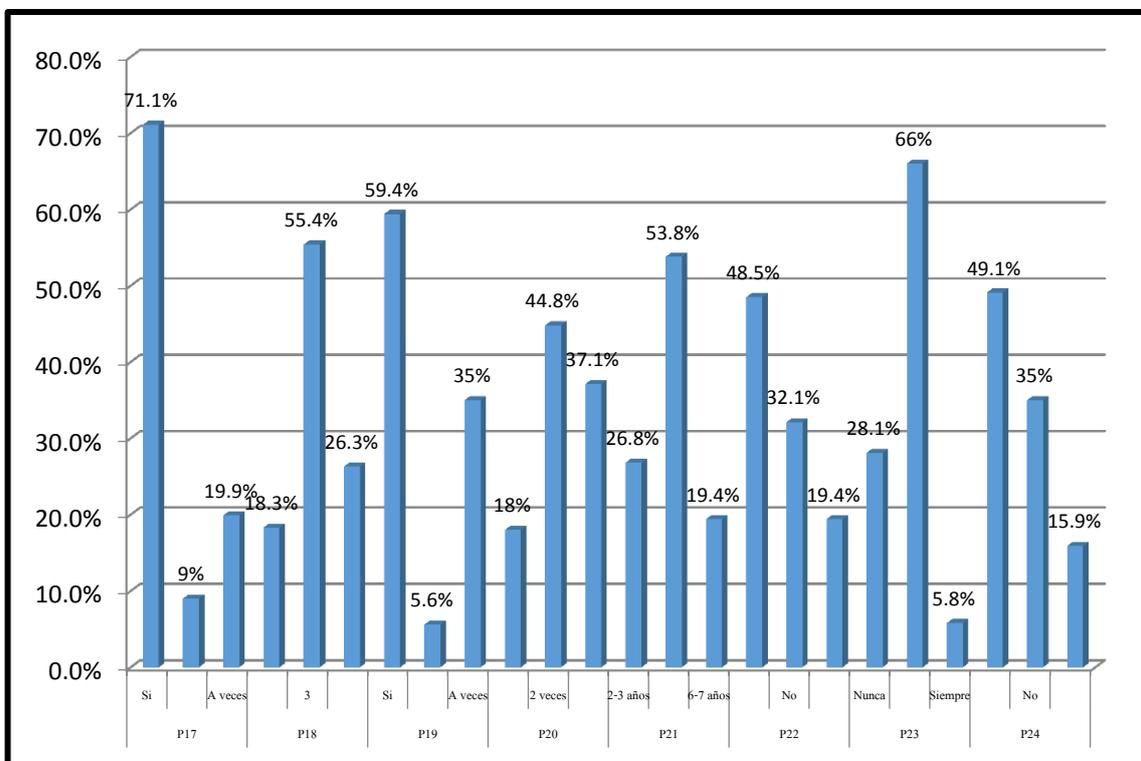


Gráfico N° 05

Factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según la estimación de flúor en las pastas dentales

4.2 Discusión de Resultados

La presente investigación, tiene como objetivo general determinar los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, para de esta manera poder concientizar al alcalde y al Ministerio de Salud a que tomen más énfasis en el control, prevención y erradicación de dicha patología, ya que se sabe que el 100 por ciento de la niñez y adolescencia lo presenta en distintos grados de severidad y hasta el momento no se toman medidas sobre esta patología ya que no está considerada como una enfermedad de salud pública en sus primeros grados.

Así mismo determinar los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según el riesgo alimentario, según el riesgo ambiental, según la estimación de flúor en el agua y según la estimación de flúor en las pastas dentales; dado que, a varios investigadores a nivel mundial, en Sudamérica y en el Perú ha determinado en sus investigaciones que estos son los riesgos más prevalentes para la aparición, inicio y evolución de esta patología denominada como fluorosis dental, y esto nos proporciona una base para poder establecer los objetivos específicos para esta investigación y finalmente obtener los resultados que nos determinarán determinar los factores asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018.

En cuanto a determinar los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según el riesgo alimentario mostrado en la tabla N°02, en los resultados se observa que en

mayoría respondieron en la pregunta N° 07 que la lactancia fue materna en un número de 312 con un porcentaje de 82.8%, con referencia a la lactancia mixta en un número de 57 con un porcentaje de 15.1%, y por lo cual la lactancia por fórmula en menor escala en un número de 8 con un porcentaje de 2.1%; esto nos indica claramente que el tipo de lactancia materna no es un factor determinante en la fluorosis dental en esta población ya que la leche materna presenta las dosis en flúor adecuadas, lo cual no genera la aparición de la fluorosis dental, con respecto a la leche en fórmula que en muchas de sus presentaciones contienen altas cantidades de flúor lo cual genera una sobre dosis de este elemento pudiendo ocasionar la aparición de la fluorosis dental.

En la pregunta N° 08 el consumo de tasas de té de 0-2 veces semanales fue en un número de 212 con un porcentaje de 56.2%, de 3-5 veces semanales fue en un número de 141 con un porcentaje de 37.4% y de 6-8 veces de consumo de tasas semanales fue en un número de 24 con un porcentaje de 6.4%; lo que nos muestra claramente que el consumo de té es constante y eso es un indicador que es un factor de riesgo asociado a la aparición y evolución de esta patología el cual contiene 100 a 300 partes por millón (p. p. m.) cuando proviene de hoja seca de té, siendo completamente tóxico para la frecuencia de consumo y la edad de esta población sometida por este hábito de consumo frecuente de té. En la pregunta N° 09 que el consumo de gaseosa de 0-2 vasos fue en un número de 176 con un porcentaje menor con 39%, en referencia al consumo de 3-5 vasos semanales, que el consumo fue mayor con un número de 176 mostrando un porcentaje de 46.7% y de 6-8 vasos de consumo semanal de gaseosa muestra un número de 196 con el porcentaje más alto de 52%; esto nos muestra que más de

la mitad de la población tienen el hábito del consumo de esta bebida la cual no presenta un control de las proporciones adecuadas de flúor así mismo es abrasivo para la hidroxiapatita componente principal del esmalte dentario, y el consumo frecuente llegaría a dañar el esmalte dentario de esta población ocasionando la fluorosis dental proposición que está respaldada por diversas investigaciones a nivel mundial. En la pregunta N°10 que el consumo de jugos envasados es de 0-2 vasos por semana fue en un número de 196 con un porcentaje de 52% mostrando el porcentaje más alto seguido del consumo de 3-5 vasos por semana con un número de 121 con un porcentaje de 32.1% y por último de 6-8 vasos por semana fue en un número de 60 con un porcentaje de 15.9%; lo cual nos muestra que este tipo de bebidas no es de constante consumo de esta población lo cual no muestra relevancia importante en los factores asociados a la fluorosis dental. En la pregunta N° 11 respondieron que consumen sal yodada fue en un número de 337 con un gran porcentaje de 89.40% con respecto a la sal fluorada que presentó un número de 16 con un porcentaje de 4.20% y otros con un número de 24 con un porcentaje de 6.4%; lo cual nos indica que no hay peligro en el consumo de sal como factor de riesgo a la fluorosis dental ya que gran porcentaje de la población consume la sal yodada la cual tiene como composición Cloruro de potasio KCl (66%), cloruro de sodio NaCl, carbonato de calcio CaCO₃ (1%) y yodo 60 mg/ Kg de sal y no presenta ningún elemento de flúor. Finalmente, en la pregunta N° 12 indicaron que consumen 3-5 veces por semana huevo un número de 180 con un porcentaje de 47.7%, seguido de los que consumen 6-8 veces por semana huevo un número de 103 con un porcentaje de 27.3%, y finalmente los que consumen de 0-2 veces por semana huevo en un número de 94 haciendo un porcentaje de 24.9%; estos resultados nos indican claramente que el consumo de

huevo es altísimo en esta población lo cual nos indica que están en constante asimilación y fijación de calcio mediante de la ingesta de este alimento y ya que esta población presenta fluorosis en más de un 90 % este calcio que proporciona el huevo sirve como medio de transporte y fijación al ion de flúor que ya está en el organismo de esta población por ende contribuye a la fluorosis dental, lo cual no sucede en una persona que no presenta fluorosis dental, en este caso los tejidos menos calcificados son capaces de retener menos cantidad de este elemento por ende la presencia de calcio en el organismo no suele ser muy relevante.

En cuanto a determinar los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según el riesgo ambiental mostrado en la tabla N°3, en los resultados obtenidos se observa que en mayoría respondieron en la pregunta N°1 que no están rodeado de volcanes en un número de 369 con un porcentaje de 97.9% por lo cual respondieron que si una sola persona haciendo un porcentaje de 0.3% y los que no sabían si estaban rodeados de volcanes o no en un número de 7 con un porcentaje de 1.9%; lo cual indica que en esta región no encontramos en la atmosfera elementos químicos electronegativos como el flúor libres en el ambiente ya que si existirían volcanes, entonces estos se encontrarían así libres debido a la acción volcánica por la que las partículas penetran en el suelo y al agua a través de la acción del viento, lo cual no sucede en este caso indicándonos que la ausencia de volcanes en esta zona nos indica que no es un factor que predispone la fluorosis dental. En la pregunta N°2 respondieron que su zona no está rodeada de pozos en un número de 249 con un porcentaje de 66%, con referencia a los que sí están rodeados de pozos en un número de 57 con un

porcentaje de 15.1% y los que no saben en un número de 9 con un porcentaje de 2.4%; lo cual nos indica que hay un porcentaje no muy relevante pero sin dejar de ser importante que está en constante contacto con estos pozos los cuales siempre liberan ciertas porciones mínimas de flúor en el ambiente debido al calentamiento de estas aguas y entran en nuestro organismo a través de la respiración. En la pregunta N°3 que la zona donde vive no está rodeada de lagunas en un número de 314 con un porcentaje de 83.3%, con respecto a los que sostienen que si en un número de 57 con un porcentaje de 15.1% y los que no saben en un número de 6 con un porcentaje de 1.6%, lo cual nos indica que hay un porcentaje no relevante que está cerca de lagunas, sin embargo, el mayor porcentaje no está cerca a alguna laguna lo cual no genera un factor predisponente determinante en la fluorosis dental. En la pregunta N°4 indicaron que si están rodeados de cadenas montañosas en un número de 295 con un porcentaje de 78.2%, con respecto a los que sostienen que no en un número de 78 con un porcentaje de 20.7% y los que no saben en un número de 4 con un porcentaje de 1.1%; lo cual nos indica que siempre habrá minerales sueltos en el ambiente incluyendo también algún flúor la cual será ingerido a través de la respiración y a su vez fijado en las rocas y en el agua de distintas fuentes, lo cual predispone como factor de riesgo para la fluorosis dental. En la pregunta N°5 respondieron que no hay ríos en un número de 213 con un porcentaje de 56.5% y con respecto a los que sostienen que si en un número de 164 con un porcentaje de 43.5%, lo cual nos indica que no hay diferencia significativa entre los que no están rodeados de ríos con los que sí lo están, en parte se podría decir que la población que está cerca está más predispuesta a este factor asociado a la fluorosis dental. En la pregunta N°6 indicaron que no hay empresas mineras en un

número de 353 con un porcentaje de 93.6%, con respecto a los que sostienen que si en un número de 17 con un porcentaje de 4.5% y los que no saben en un número de 7 con un porcentaje de 1.9%; esto nos indica que esta zona no está rodeada por empresas mineras lo que no podríamos sostener que presentan algún tipo de contaminación y exceso de elementos minerales en el ambiente.

En cuanto a determinar los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según la estimación de flúor en el agua mostrado en la tabla N° 04, en los resultados se observa que en mayoría respondieron en la pregunta N° 13 que consume agua embotellada entre 0-2 veces por semana en un número de 215 con un porcentaje de 57%, con referencia a los que consumen de 3-5 veces por semana un número de 136 con un porcentaje de 36.1% y finalmente los que consumen de 6-8 veces por semana en un número de 26 con un porcentaje de 6.9%; lo cual nos indica que la frecuencia es constante de este tipo de bebida y esto puede generar un factor de riesgo adicional a los demás factores para la aparición de la fluorosis dental. En la pregunta N°14 indicaron que consume de 0-2 vasos por semana agua de los pozos en un número de 316 con un porcentaje de 83.8%, con respecto a los que consumen de 3-5 vasos en un número de 53 con un porcentaje de 14.1% y los que consumen de 6-8 vasos semanales en un número de 8 con un porcentaje de 2.1%; esto nos indica que esta población ingiere dosis adicionales a las normales en el consumo del ion flúor siendo un factor asociado a la fluorosis dental siendo el pozo por el tamaño el que capta más concentración de minerales. En la pregunta N°15 indicaron que consumen de 0-2 veces por semana agua de lagunas en un número de 329 con un porcentaje de 87.3%, con respecto a los

que consumen de 3-5 veces en un número de 38 con un porcentaje de 10.1% y los que consumen de 6-8 veces semanales en un número de 10 con un porcentaje de 2.7%; en este caso los valores obtenidos nos indica que gran parte de la población no suele consumir este tipo de agua y que si hay personas que la consumieron en muy poca cantidad la cual no genera afección dentaría prevalente lo que no ocurrirá para quienes la consumen ya que este tipo de agua presentan grandes concentraciones de flúor en su composición. En la pregunta N°16 indicaron que consumen de 3-5 veces por semana agua potable sin hervir en un número de 138 con un porcentaje de 36.6%, con respecto a los que consumen de 6-8 veces en un número de 128 con un porcentaje de 34% y los que consumen de 0-2 veces semanales en un número de 111 con un porcentaje de 29.4%; lo cual nos indica que toda la población al menos una vez por semana consume este tipo de agua mostrándonos que esto es un gran problema ya que una de las fuentes principales de flúor es el agua y aún más sabiendo que en el Perú no existe un control adecuado de la concentración de minerales en el agua y aún más en provincias.

En cuanto a determinar los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según la estimación de flúor en las pastas dentales mostrado en la tabla N° 05, en los resultados se observa que en mayoría respondieron en la pregunta N° 17 que si usan pasta dental en un número de 268 con un porcentaje de 71.1%, con referencia a los que usan pasta dental a veces un número de 75 con un porcentaje de 19.9% y finalmente los que no usan pasta dental en un número de 34 con un porcentaje de 9%; lo cual nos indica que un gran porcentaje de la

población usa pasta dental. En la pregunta N°18 indicaron que utilizan la pasta dental de 1450 ppm en un número de 209 con un porcentaje de 54.4%, con respecto al de 1100 ppm en un número de 99 con un porcentaje de 26.3% y los que usan la pasta de 550 ppm en un número de 69 con un porcentaje de 18.3%; lo que nos indica que gran parte de la población consumen pastas dentales para adultos con concentraciones de 550 ppm a 1450 ppm de flúor. En la pregunta N°19 indicaron que si se cepillan los dientes en un número de 224 con un porcentaje de 59.4 %, y los que se cepillan a veces en un número de 132 con un porcentaje de 35% y los que no se cepillan en un número de 21 con un porcentaje de 5.6%; lo que nos indica que es muy poca la población que no tienen el hábito y conocimiento del cepillado de los dientes. En la pregunta N°20 indicaron que se cepillan 2 veces al día en un número de 169 con un porcentaje de 44.8 %, con respecto a los que se cepillan 3 veces al día en un número de 140 con un porcentaje de 37.1% y los que se cepillan solo una vez en un número de 68 con un porcentaje de 18%; lo que nos indica que gran parte de la población se cepilla por lo menos una vez al día. En la pregunta N°21 indicaron que empezaron a usar pasta dental en 4-5 años en un número de 203 con un porcentaje de 53.8 %, con respecto a los que empezaron a usar pasta dental en 2-3 años en un número de 101 con un porcentaje de 26.8% y los que empezaron a usar pasta dental en 6-7 años en un número de 73 con un porcentaje de 19.4%; lo que nos indica que gran parte de la población tuvo su primera experiencia con la pasta dental a partir de los 2 años en adelante. En la pregunta N°22 indicaron que si se aplicaron flúor en un número de 183 con un porcentaje de 48.5 %, con respecto a los que no en un número de 121 con un porcentaje de 32.1% y los que no recuerdan en un número de 73 con un porcentaje de 19.4%; lo que nos indica que el ministerio de salud

suele realizar campañas de fluorización por lo menos una vez por año. En la pregunta N°23 indicaron que a veces comieron la pasta dental en un número de 249 con un porcentaje de 66%, con respecto a los que indicaron que nunca comieron pasta dental en un número de 106 con un porcentaje de 28.1% y los que siempre suelen comer la pasta dental en un número de 22 con un porcentaje de 5.8%; lo que nos indica que gran parte de la población no cuenta con un conocimiento sobre las consecuencias que trae el ingerir la pasta dental en ciertos intervalos de edades más que en otros y la relación directa como factor de riesgo asociado a la fluorosis dental. En la pregunta N°24 respondieron que si recibieron charlas de educación bucal y prevención en un número de 185 con un porcentaje de 49.1 %, con respecto a los que sostienen que no recibieron charlas de educación bucal y prevención en un número de 132 con un porcentaje de 35% y los que no recuerdan en un número de 60 con un porcentaje de 15.9%; lo que nos indica que gran parte de la población no tiene conocimiento de la prevención y las instrucciones de todo lo referente a la higiene bucal.

Lalumandier J. y Col (1995) En Estados Unidos. Determinaron la prevalencia y los factores de riesgo de la fluorosis entre pacientes en una consulta dental pediátrica con setecientos ocho pacientes de 5 a 19 años en un hospital pediátrico práctica en Carolina del Norte se seleccionaron mediante un inicio aleatorio, el procedimiento de muestreo sistemático e inscrito en un estuche de control de casos para determinar los riesgos de fluorosis. Fueron examinados por cuatro examinadores capacitados que utilizaron el Índice de fluorosis de la superficie del diente (TSIF). La información de exposiciones a fluidos y otras variables explicativas se han obtenido a través de entrevistas con los padres y

cuestionarios por correo. La exposición al flúor fue confirmada por un ensayo de flúor de muestras comunitarias de agua potable. Asociaciones bivariadas para toda la muestra se probaron usando la estadística MH X². Un análisis secundario que controla el flúor en el consumo de alcohol el agua se realizó utilizando regresión logística para 233 sujetos (116 bebiendo agua fluorada, 117 bebiendo agua deficiente en fluoruro) que fueron residentes de por vida en la misma dirección. Casi el 78% de los sujetos tenían una puntuación TS IF de > 0; 36.3% > 1; y 18.9% > 2. Veintidós variables encontradas en análisis bivariados ($P < 0.15$) para asociarse con fluorosis se incluyeron en análisis multivariados. Para sujetos bebiendo agua fluorada deficiente, fluorosis (1 o más positivos Puntajes TSIF) se asoció con suplemento de fluoruro en la dieta frecuencia (OR = 6.5) y la edad del niño cuando cepillado se inició (OR = 3.0). Para sujetos bebiendo agua fluorada, la fluorosis se asoció con la edad de niño cuando se inició el cepillado (OR = 3.1). En la presente investigación se llegó a la siguiente conclusión que los factores asociados son: Ambientales, Alimentarios con el consumo de té, el agua y las partículas por millón de flúor en las pastas dentales.

Romero M. y Col (2003) en España y Portugal. Identificaron el contenido de Fluoruros de las aguas minerales naturales envasadas de España y Portugal y clasificarlas según el beneficio que puedan tener en la reducción de la caries dental y su potencial peligrosidad para provocar fluorosis. Según el contenido de fluoruros indicado en las etiquetas, se clasificaron estas aguas minerales naturales envasadas, en: Recomendables como bebida de consumo habitual (fluoruros entre 0,7-1,2 ppm). Que pueden ingerirse con moderación (fluoruros entre 1,3-2 ppm). Cuyo consumo tiene que ser dosificado según edad y peso

(fluoruros superiores a 2 ppm). Dando como resultados aguas con contenido en fluoruros: Entre 0,7-1,2 ppm: Rocafort con gas, Cabreiroá sin gas, Font del Pi, Fuensanta sin gas y Peñaclara. Entre 1,3-2 ppm: Rocafort sin gas, Sousas sin gas, Fontenova sin gas y Monchique. Superior a 2 ppm: Carvalhelhos, Sousas con gas, Cabreiroá con gas, Campilho, El Pinalito, Font del Bou, Fontecelta, Fontenova con gas, Imperial, Malavella, Pedras Salgadas, Salenys, Sallls Vidago, San Narciso, San Roque, Vichy Catalán y Vilajuiga. Concluyeron que el contenido de fluoruros de las aguas MNE de España y Portugal es muy variable. Debería fomentarse el consumo de aquellas cuyo contenido en flúor oscila entre 0,7-1,2 ppm y dosificarse el de aquellas cuyo contenido en fluoruros superara dicha cantidad. En la presente investigación se concluye que los factores asociados son: Ambientales, Alimentarios con el consumo de té, el agua y las partículas por millón de flúor en las pastas dentales.

Ramírez B. y Col. (2003) En Colombia. Determinaron la prevalencia y la exploración de los factores de riesgo de la fluorosis dental en escolares de 8-12 y 15 años de edad del municipio de Frontino, exploraron el comportamiento de los factores de riesgo asociados con fluorosis (concentración de flúor en agua, sal y cremas dentales). La fluorosis se evaluó en una muestra representativa de 810 escolares, distribuidos en 4 estratos geográficos de acuerdo con el conocimiento previo sobre casos de fluorosis reportados; para la clasificación de los hallazgos clínicos se utilizó el índice de Thylstrup y Fejerskov (TFI). Las muestras de agua recolectadas de las fuentes más reconocidas por los pobladores rurales y urbanos, así como las muestras de sal, fueron analizadas mediante el método directo y las de crema dental mediante el método de microdifusión (HMDS). La

prevalencia de fluorosis dental fue del 67%, siendo los grados 1-3 los más frecuentes. Las concentraciones de flúor en todas las muestras de agua estuvieron por debajo de 0,05 mg/L. El 60,4% de las muestras de sal recolectadas en hogares y expendios del municipio, no cumplía con la norma sobre concentración de flúor establecida en Colombia. La concentración promedio de flúor en las muestras de crema dental fue de 1.504 + 387 ppm. Concluyeron que el problema de fluorosis se explica por una ingesta múltiple de flúor proveniente de la sal de cocina y de las cremas dentales. Se requiere vigilancia permanente del programa de fluoruración de sal y educación a la comunidad y a los profesionales para la correcta utilización de los productos fluorurados. En la presente investigación se llegó a la siguiente conclusión, que los factores asociados son: Ambientales, Alimentarios con el consumo de té, el agua y las partículas por millón de flúor en las pastas dentales.

López D. y Col. (2006) En Colombia. Determinaron el contenido de flúor en las bebidas consumidas por niños y niñas en edad de riesgo para la fluorosis dental. Ciento veinte muestras de 40 marcas comerciales de bebidas lácteas, gaseosas, jugos de fruta, refrescos, aguas minerales, energizaste o repositorios hidroelectrolíticos y té, fueron compradas en supermercados y tiendas de barrio de la ciudad de Medellín y todas las bebidas pertenecían a lotes de producción diferentes y su fecha de vencimiento para consumo estaba vigente, los diferentes tipos y marcas de bebidas se seleccionaron de acuerdo con las indagaciones hechas por los investigadores entre madres y cuidadores de los niños sobre sus hábitos y preferencias de consumo; el 94% de las bebidas estaban envasadas en contenedores de plástico, el 2,3% en envases de vidrio y el 3,7% en contenedores

de tetra pack y las bebidas fueron almacenadas en el refrigerador (-18 °C), en su envase original, hasta que los análisis de flúor fueron hechos. Se utilizó el método de microdifusión usando hexametildixiloxano saturado con ácido sulfúrico como fue descrito por Taves. Los niveles de flúor en las muestras de bebidas procesadas se determinaron usando un electrodo específico de flúor (Orión N° 96-909-00) y un potenciómetro digital EA 940 (Orión). La concentración de flúor más alta se encontró en las bebidas a base de té, $3,25 \pm 1,49$ mgF/L. Las aguas minerales, bebidas lácteas, jugos, refrescos y gaseosas, presentaron concentraciones inferiores a 0,1 mgF/L, aunque la variabilidad es alta en bebidas como los jugos y las gaseosas (coeficiente de variación del 75 y 95%, respectivamente). Los energizantes reportaron concentraciones superiores a 0,1 mgF/L, con un rango de 0,12-0,14, es decir poca variabilidad (CV 9%). Las bebidas que más concentración de flúor presentaron, las bebidas a base de té, estaban envasadas en recipientes de vidrio. Ninguno de los fabricantes anuncia en su rótulo o etiqueta el contenido de flúor, ni hacen algún tipo de advertencia sobre el consumo en niños pequeños. Concluyeron que la mayoría de las bebidas no alcanzaban concentraciones de flúor que pudieran ser consideradas de riesgo para la fluorosis, sin embargo, algunas de las bebidas analizadas podrían hacer una contribución importante a la ingestión diaria de flúor. Su consumo por los niños y niñas en edad de riesgo de sufrir fluorosis debe ser evitado. El contenido de flúor de estos productos debería ser informado por el fabricante en las etiquetas de presentación. En la presente investigación se concluye que, los factores asociados son Ambientales, Alimentarios con el consumo de té, el agua y las partículas por millón de flúor en las pastas dentales.

Azpeitia M. y Col (2006) En Argentina. Identificaron los factores de riesgo para fluorosis Dental en escolares de seis a 15 años de edad. De julio de 2005 a junio de 2006 se realizó una encuesta transversal en una muestra de 1284 escolares de 6 a 15 años de edad, distribuidos en cuatro áreas geográficas correspondientes al área de influencia de cuatro unidades médicas del primer nivel de atención de León, Guanajuato, con 321 escolares por cada área. Se investigó edad, sexo, tipo de consumo de agua, de jugos y bebidas gaseosas embotelladas, de té, tipo de pasta dental, fluorada y no fluorada, aplicaciones periódicas de fluoruro en gel y colutorios a través de los programas preventivos del sector salud; presencia y grado de fluorosis dental, y presencia o ausencia de caries en por lo menos una pieza dental, la presentación clínica o grado de fluorosis se categorizó de acuerdo con la escala de Dean; Previo consentimiento informado, el estomatólogo investigador realizó la evaluación dental por inspección directa, con abatelenguas e iluminación con fuente de luz amarilla de 2.5 voltios; determinó la presencia o ausencia de fluorosis y su severidad, así como la existencia de caries, registrando, además, la edad y el grado escolar del niño. Se encontró una prevalencia de fluorosis de 52.6 %. La caries se presentó en 52.73 % del total de los sujetos; la frecuencia de caries fue de 56.4 % en los niños con fluorosis y de 43.6 % en aquellos sin fluorosis. El tipo de agua de consumo y el tipo de pasta dental no mostraron diferencias significativas, mientras que el consumo de té y de gaseosas embotelladas si marcaron una diferencia significativa; respecto a la edad, se observó mayor frecuencia de fluorosis en los niños de ocho a 11 años y menor en los de seis y siete años, y 12 a 15 años de edad; dicha diferencia fue estadísticamente significativa. Concluyen que fueron factores de riesgo para fluorosis dental, el consumo de bebidas gaseosas

embotelladas y té, la edad en relación a la exposición de aplicaciones periódicas de flúor y el área de residencia. En la presente investigación se llegó a la siguiente conclusión que los factores asociados son: Ambientales, Alimentarios con el consumo de té, el agua y las partículas por millón de flúor en las pastas dentales.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

5.1.1 Conclusión General

Con respecto a Determinar los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, se concluye que los factores asociados son: Ambientales, Alimentarios, el agua y las partículas por millón de flúor en las pastas dentales.

5.1.2 Conclusiones específicas

1. Referente a establecer los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según el riesgo ambiental, se concluye que son las cadenas montañosas y los pozos.
2. Tomando en cuenta a determinar los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, según el riesgo alimentario, se concluye que es el consumo de té.

3. Respecto a establecer los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi-Ancash 2018, según la estimación de flúor en el agua, se concluye que son el consumo directo de agua potable y el del agua de los pozos.
4. En cuanto a establecer los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi-Ancash 2018, según la estimación de flúor en las pastas dentales, se concluye que es la pasta dental con 1000 ppm a 1500 ppm.

5.2 Recomendaciones

5.2.1 Recomendación general

En cuanto a Determinar los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi- Ancash 2018, se recomienda tener en cuenta los resultados obtenidos, para de esta manera informar y concientizar a las autoridades con respecto a cada uno de los factores asociados a la fluorosis dental, y así se lograría el control del avance de la patología y la prevención de la posible aparición en las generaciones futuras.

5.2.2 Recomendaciones específicas

1. En cuanto a Determinar los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi-Ancash 2018, según el riesgo ambiental se recomienda tener en cuenta

los resultados obtenidos, para de esta manera tomar medidas de prevención y así lograr controlar esta patología.

- 2.** En cuanto a Determinar los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi-Ancash 2018, según el riesgo alimentario se recomienda tener en cuenta los resultados obtenidos, para reducir el consumo de té en este tipo de población, y se lograría evitar la aparición de esta patología en las futuras generaciones en esta zona del país.

- 3.** En cuanto a Determinar los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi-Ancash 2018, según la estimación de flúor en el agua, se recomienda tener en cuenta los resultados obtenidos, para evitar el consumo directo del agua potable y de las demás fuentes como lagunas y promover charlas de orientación lográndose así tomar alternativas de consumo de agua en buen estado y se lograría controlar la aparición y evolución de la fluorosis dental.

- 4.** En cuanto a Determinar los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi-Ancash 2018, según la estimación de flúor en las pastas dentales se recomienda tener en cuenta los resultados obtenidos, para que se asigne adecuadamente el tipo de pasta dental a utilizar de acuerdo a la edad de cada niño y adolescente, lográndose así el control de la fluorosis dental.

BIBLIOGRAFÍA

1. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. El Diccionario de la lengua española es la obra de referencia de la Academia. La última edición es la 23.^a, publicada en octubre de 2014.
2. Ministerios de Salud, Boletín de la Organización Mundial de la Salud último Edición del año 2017.
3. Instituto Nacional de Neoplasias. Página Oficial. Artículo 147. 2014.
4. Harris N. Odontología Preventiva Primaria, 2^oEd.México,2004.
5. Espinoza R, Valencia R, ceja R. Fluorosis Dental: Etiología, Diagnóstico y Tratamiento. 1^oEd.Madrid, 2012.p. 16-19-32-35.
6. Espinoza R, Valencia R. Fluorosis: Etiología y Terapeutica.1^o Ed. Ripano, Madrid 2006.p.133-164.
7. Bordoni R, Castillo M. Odontología Pediátrica: La salud bucal del Niño y el Adolescentes en el mundo actual. 1^oEd.Panamericana,2010.
8. Jaramillo D. Odontología Pediátrica: Corporación para las investigaciones biológicas,1^o Ed. Colombia 2009.
9. Jenkis G. Filosofía y Bioquímica bucal, 1^oEd.Limusa 1988.1-206.

10. Almerich S. Fundamentos y Concepto actual de la actuación preventiva y terapéutica del flúor, Odontología preventiva y comunitaria. 3ª Ed. Barcelona Masson 2005. p. 30-105.
11. Ekstrand J, Whitford G. Fluoride metabolism 1ª Ed. Buenos Aires 1988. p. 150-70.
12. Murray J. Occurrence and Metabolism of fluorides: Appropriate use of fluorides for human health. World Health Organization 1986. p. 3-32.
13. Gutierrez R, Huerta J. Fluorosis Dental: Metabolismo Dental metabolismo, distribución. Revista ADM, 2005.
14. Donals M. Tratamiento tópico con fluoruros, Odontología Preventiva 3ª Ed. Buenos Aires, Medica Panamericana. 1986. p. 15-25.
15. Navarro J. Presencia y Metabolismo del Flúor. 1ª Ed. Consejería de Sanidad Murcia. España 1989. p. 15-25.
16. Tharacido M, Gestal J. Los fluoruros en la prevención de caries dental. Madrid 1991. p. 33-58.
17. Llamas P, Garaulet A y col. Calcio, Fosforo, Magnesio y Flúor en el metabolismo óseo y su regulación. España 2016.
18. Williams R, Elliott J. Bioquímica dental y aplicada. 1ª Edición. Ed. Manual Moderno. México, 1982.
19. Ogard B, The cariostatic mechanism of fluoride. Educ. Dent 1999. p. 10-7.
20. Exterkate R, Effect of acid-etching on remineralization of enamel White spot lesions. Acta scan. EEUU 2000. p. 58:31-6.
21. Modesto A, Costa Lima K. Effects of three different infant dentrifices on biofilms and oral microorganisms. J Clin Pediatr Dent 2000; 67:388-44.

22. Modesto A, Costa Lima K. Effects of solutions used in infants oral hygiene on biofilms and oral microorganisms. *ASDC J Dent Child* 2000;67:388-44.
23. Rolls G, Orgaard. Tropical application of fluorides on teeth, New concepts of interaction. *J Clin Pediatr Dent* 1993;20:105-8.
24. Ekstrand J, Whitford G. Fluoride metabolism. *Fluoride in dentistry*. Copenhagen: Munksgaard; 1988.p.150-70.
25. Navarro JA. Presencia y metabolismo del flúor. En: *Utilización del flúor en salud bucodental*. Dirección general de salud. Consejería de sanidad. Murcia; 1989.p.15-25.
26. Axelsson P. Other caries-preventive factors. An introduction to risk prediction and preventive dentistry. Germany: Quintessence books; 1999.p. 77-103.
27. Herazo B. Estado natural, fuentes y obtención del flúor y los fluoruros. En: *Fluoruros*. Bogotá: Monserrate; 1988.p. 43-57.
28. Navarro J. Presencia y metabolismo del flúor. En: *Utilización del flúor en salud bucodental*. Dirección general de salud. Consejería de sanidad. Murcia; 1989.p.15-25.
29. Smith. F, Ekstrand J. Fluoride in the environment and intake in man. In: *Fluoride in dentistry*. Copenhagen: Munksgaard; 1988.p.14-27.
30. Murray J. Occurrence and metabolism of fluorides. In: *Appropriate use of fluorides for human health*. Geneva: World Health Organization; 1986.p.3-32.
31. Rioboo R. Flúor: Farmacodinamia, toxicidad y mecanismos de acción. En: *Higiene y prevención en odontología individual y comunitaria*. Madrid:Avances Médico- Dentales, S.L; 1994.p. 309-30.

32. Smyth E, Taracido M. Los fluoruros en la prevención de la caries dental. En: El flúor en la prevención de la caries dental. Madrid: Díaz de Santos; 1991.p. 33-58.
33. Rioboo R. Flúor: Historia; Biodisponibilidad; Farmacocinética; Toxicidad. En: Odontología Preventiva y Odontología comunitaria. 1ª ed. Madrid: Avances Médico- Dentales; 2002.p. 329-60.
34. Moyers RE, Carlson D. Maturation of the orofacial neuromusculature. In: Enlow. Facial Growth. 3º ed. USA: W.B. Saunders Company; 1990.p.267-80.
35. Higashida M. Medidas preventivas en odontología. Odontología Preventiva: McGraw-Hill Interamericana, México; 2000.p. 141-95.
36. García J. Prevención en salud bucodental. Problemas bucodentales en pediatría. Madrid, España 1999.p. 1-10.
37. Whitford G, Ekstrand J. Fluoride toxicity. In: Fluoride in dentistry. Copenhagen: Munksgaard; 1988.p.171-89.
38. Obry-Musset M, Bettembourg D. Urinary fluoride excretion in children using potassium fluoride containing salt or sodium fluoride supplements. Caries Res EEUU. 1992; 26 (5):367-70.
39. Almerich S. Fundamentos y concepto actual de la actuación preventiva y terapéutica del flúor. Odontología preventiva y comunitaria. Principios, métodos y aplicaciones. 3º ed. Barcelona: Masson; 2005.p. 105-30.
40. Barbería E. Papel de los dentífricos fluorados en el control de la caries. Deglución en niños de corta edad. Flúor 2000. Actualidad, dosificación y pautas de tratamiento.Valencia: Promolibro; 2000.p. 77-92.

41. Gestal J, Smyth E. Epidemiología y prevención de la caries y las enfermedades periodontales: Medicina Preventiva y salud pública. 10 ed. Barcelona: Masson; 2001.p. 789-803.
42. García C, Pérez L. Anomalías de la dentición: estructura y color. En: Barbería E. Odontopediatría. Barcelona: Masson; 1995.p. 85-113.
43. Navarro J. Efectos nocivos del uso de fluoruros: Utilización del flúor en salud buco-dental. Dirección general de salud. Consejería de sanidad. Murcia; 1989.p. 27-32.
44. Den Besten T. Biological mechanisms of dental fluorosis relevant to the use of fluoride supplements. Community Dent Oral Epidemiol 1999; 27:41-7.
45. Axelsson P. Other caries-preventive factors: An introduction to risk prediction and preventive dentistry. Germany: Quintessence books; 1999.p. 77-103.
46. Evans R; Darvell BW. Refining the estimate of the critical period during which human maxillary incisors are most susceptible to fluorosis. J. Public Health Dent 1995; 55:438-49.
47. Rozier R. Epidemiologic índices for the clinical manifesteshion of dental fluorosis: overview and critique. Adv. Dent Rest 199; 8.
48. Villena R. An investigation of the transverse technique of dentifrice application to reduce the amount of fluoride dentifrice for young children. Pediatr Dent. 2000; 22:312-7.
49. Puppin R, Kassawara A, Rodriguez C. Influence of socioeconomic level and dentifrice brand on the oral higiene habits and fluoride dentifrice ingestion. JClin Pediar Dent. EEUU, 2002; 26:319-325.

50. Martignon S, Granados O. Prevalencia de fluorosis dental y análisis de asociación a factores de riesgo en escolares de Bogotá. Rev Cient U. El Bosque. 2002; 8(1):19-27.
51. Lalumandier J. The prevalence and risk factors of fluorosis among patients in a pediatric dental practice. Cientific Article. Estados Unidos 1995.
52. Gopalakrishnan R. Prevalencia de fluorosis dental y factores de riesgo asociados en Distrito de Alappuzha, Kerala- La India 1999. Vol.12.
53. Ellwood R. Prevalencia y la gravedad de la fluorosis en dientes incisivos permanentes en niños pequeños en una comunidad fluorada y con deficiencia de flúor y establecer qué relación, en su caso, existió entre la aparición de fluorosis dental y el uso informado de pasta dental con flúor en infancia. Artículo Científico. Estados Unidos. 200.1-12.
54. Marthigno B. Confirmar la presencia de fluorosis dental en escolares de Bogotá determinar su severidad y analizar la asociación a los factores de riesgo. Colombia 2002,1-20.
55. Romero M. Concentración de fluoruros en las aguas minerales naturales envasadas en España y Portugal: relación con la prevención de la caries y la fluorosis dental. España Artículo Pediátrico 2003.1-25.
56. Ramirez B, Franco A. Fluorosis dental en escolares y exploración de factores de riesgo. Municipio de frontino, Colombia 2003,1-26.
57. Beltran P, Cocom –Tun. Prevalencia de Fluorosis dental y fuentes adicionales de exposición a fluoruro como factores de riesgo a fluorosis dental en escolares de Campeche. Artículo científico. México 2005.1-10.
58. López DA, Estrada JJ, Zapata JA, Franco AM. Contenido de flúor en bebidas de consumo frecuente por niños pequeños con riesgo de fluorosis dental. Medellín, 2006. Rev. Fac. Odontol Univ Antioq 2008; 19 (2): 54-59.

59. Azpeitia L, -Valadez, Sánchez M, Rodríguez M. Factores de riesgo para fluorosis dental en escolares de 6 a 15 años de edad. Rev Med Inst Mex Seguro Soc 2009; 47 (3): 265-270.
60. Galicia Chacón, Juárez M, Molina N. Prevalencia de fluorosis dental consumo de fluoruros ocultos en escolares del municipio de Nezahualcóyotl. Rev. Especialización en Estomatología del Niño y del Adolescente. Gac Méd Méx Vol. 145 No. 4, 2009.
61. Molina N. Prevalencia y severidad de la fluorosis dental en escolares de la ciudad de México 2009.1-8.
62. Arrieta K, González F, Luna L. Exploración del riesgo para fluorosis dental en niños de las clínicas odontológicas universidad de Cartagena. Rev. salud pública. 13 (4): 672-683, 2011.
63. Gónzales F. Prevalencia de fluorosis dental y su relación con factores asociados en niños que acuden a las clínicas de las Universidades de Cartagena, Colombia 2010.
64. Parra E. Fluorosis Dental: prevalencia, grados de severidad y factores de riesgo en niños de 7 a 13 años del cantón Cuenca, Artículo Científico. Ecuador 2012. Vol.3.14-59.
65. Gonzales F. Factores familiares asociados con la prevalencia de Fluorosis dental en niños escolares en Cartagena-Colombia. Revista médica familiar Vol 05 n°03.2012.
66. Cañas O. Análisis de factores asociados a fluorosis dental Mediante aplicación de la ficha de notificación de exposición a flúor en las clínicas odontológicas de la universidad santo Tomás, Artículo Científico. Chile 2014.1-10

ANEXOS

ANEXO N° 01
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS



UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA

“FACTORES ASOCIADOS A LA FLUOROSIS DENTAL EN NIÑOS Y ADOLESCENTES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAIMONI-2017”

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por la presente se hace saber a Usted que tiene derecho a conocer el procedimiento al que va a ser sometido su menor hijo. Este documento explica todos los procedimientos que se van a realizar, léalo atentamente y consulte todas las dudas que se le planteen. Le recordamos que, por imperativo legal, tendrá que firmar, el representante legal, el consentimiento informado para que pueda realizarse dicho procedimiento. A propósito, declaro haber sido informado y haber comprendido acabadamente el objetivo del tratamiento a realizar.

Yo,con DNI:....., domiciliado en ,como representante legal de....., he sido informado/a por la Bachiller Ostos Huerta Joselyn Saby, de los procedimientos propios en odontopediatría preventiva investigativa, que constan en el diagnóstico de la Fluorosis dental y sus factores de riesgo asociados a esta, otorgando mi consentimiento para realizar los exámenes necesarios para la recolección de datos para poder hacer la investigación respectiva. Estoy de acuerdo a que el niño y/o adolescente sea sometido a un breve examen clínico y el llenado de una encuesta. Comprendo que la Odontopediatría, es el área de la odontología que se encarga de restablecer la salud bucal integral de niños y adolescentes. Por lo antes expuesto doy el consentimiento a la Bachiller en Estomatología Ostos Huerta Joselyn Saby a realizar los procedimientos antes expuestos al menor de edad.

Firma del apoderado: -----

ANEXO N° 02



UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA

ESTADÍSTICA DE FIABILIDAD DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN ALFA DE CRONBACH

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.889	24

El alfa de Cronbach fue de 0.889, indicando que el instrumento es fiable para su ejecución.

	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
P1	0.88
P2	0.887
P3	0.882
P4	0.89
P5	0.88
P6	0.88
P7	0.887
P8	0.882
P9	0.886
P10	0.891
P11	0.897
P12	0.882
P13	0.89
P14	0.88
P15	0.88
P16	0.882
P17	0.882
P18	0.89
P19	0.88
P20	0.88
P21	0.882
P22	0.89
P23	0.88
P24	0.88

ANEXO N° 03



UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA

TABLA DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS POR EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

Nombres y Apellidos del autor: Ostos Huerta Joselyn Saby.

Título de la Investigación: "FACTORES ASOCIADOS A LA FLUOROSIS DENTAL EN NIÑOS Y ADOLESCENTES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAIMONDI-ANCASH 2018 "

Fecha:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0 – 20				Regular 21 – 40				Buena 41-60				Excelente 81 - 100			
		0-5	6-10	11-15	16-20	0-5	6-10	11-15	16-20	0-5	6-10	11-15	16-20	0-5	6-10	11-15	16-20
CLARIDAD	Formulado con lenguaje apropiado.																
OBJETIVIDAD	Expresado en conductas observables.																
ACTUALIDAD	Adecuado al avance ciencia y tecnología.																
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.																
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.																
INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir con los objetivos del estudio.																
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos-científicos.																
COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las variables.																
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.																
PERTINENCIA	La encuesta es aplicable.																

II. ASPECTOS DE EVALUACIÓN

--	--

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

--	--

Grado Académico, Nombre(s) y Apellidos del experto evaluador	Firma	DNI	Teléfono

ANEXO N° 03



UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA

Tengo el agrado de dirigirme a usted con el propósito de informarle que estoy realizando una investigación en el área de prevención en odontología del niño y adolescente con el tema: *“Factores asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi-Ancash 2018”*, con la finalidad que con los resultados obtenidos mediante esta encuesta se establezca los factores asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes de este Distrito, y de esta manera tomar las medidas necesarias para evitar el inicio y evolución de esta patología y así mismo mejorar el estado de salud bucal de cada individuo. De esta manera le hago partícipe de este proceso de investigación para lo cual es indispensable el llenado del presente cuestionario, e invoco a su persona participe de esta.

Posibles riesgos ambientales

1. ¿En el lugar donde vives está rodeado de volcanes?:
 - a) Si
 - b) No
 - c) no sé

2. ¿La zona donde vives está rodeada de pozos?:
 - a) si
 - b) no
 - c) no sé

3. ¿La zona donde vives está rodeada de lagunas?:
 - a) Si
 - b) No
 - c) no sé

4. ¿El lugar donde vives está rodeado de cadenas montañosas?:
 - a) si
 - b) no
 - c) no sé

5. ¿Por el lugar donde vives hay ríos?:
- a) Sí
 - b) No
 - c) no sé
6. ¿Por el lugar donde vives hay alguna empresa minera?:
- a) Si
 - b) No
 - c) no sé

Posibles riesgos alimentarios

7. ¿Tu lactancia fue?:
- a) Materna
 - b) Mixta
 - c) Fórmula
8. ¿Cuántas veces a la semana consumes té – tazas?:
- a) 0-2 veces
 - b) 3-5 veces
 - c) 6-8 veces
9. ¿Cuántas veces a la semana consumes gaseosas – vasos?:
- a) 0-2 veces
 - b) 3-5 veces
 - c) 6-8 veces
10. ¿Cuantas veces a la semana consumes jugos envasados – vasos?:
- a) 0-2 veces
 - b) 3-5 veces
 - c) 6-8 veces
11. ¿Qué tipo de sal consumes?:
- a) yodada
 - b) fluorada
 - c) otros.
12. ¿Cuántas veces a la semana consumes huevo?:
- a) 0-2 veces
 - b) 3-5 veces
 - c) 6-8 veces

Posibles riesgos con respecto al agua

- 13.** ¿Cuántas veces a la semana consumes agua embotellada – vasos?:
- a) 0-2 veces
 - b) 3-5 veces
 - c) 6-8 veces
- 14.** ¿Cuántas veces a la semana consumes agua de pozos – vasos?:
- a) 0-2 veces
 - b) 3-5 veces
 - c) 6-8 veces
- 15.** ¿Cuantas veces a la semana consumes agua de lagunas?:
- a) 0-2 veces
 - b) 3-5 veces
 - c) 6-8 veces
- 16.** ¿Cuantas veces a la semana consumes agua potable sin hervirla?:
- a) 0-2 veces
 - b) 3-5 veces
 - c) 6-8 veces

Posibles riesgos en relación a la pasta dental

- 17.** ¿Usas pasta dental?
- a) Si
 - b) No
 - c) A veces
- 18.** ¿Qué tipo de pasta dental utilizas?
- a) 1100 ppm
 - b) 1450 ppm
 - c) 550 ppm
- 19.** ¿Te cepillas los dientes?
- a) Si
 - b) No
 - c) A veces
- 20.** ¿Cuántas veces al día te cepillas?
- a) 1 vez
 - b) 2 veces
 - c) 3 veces

- 21.** A qué edad empezaste a usar una pasta dental
- a) 2-3 años
 - b) 4-5 años
 - c) 6-7 años
- 22.** Alguna vez te aplicaron flúor:
- a) Si
 - b) No
 - c) No recuerdo
- 23.** Alguna vez te has comido la pasta dental:
- a) Nunca
 - b) A veces
 - c) Siempre
- 24.** Alguna vez has recibido charla de educación bucal y prevención:
- a) Si
 - b) No
 - c) No recuerdo

**ANEXO N° 04
JUICIO DE EXPERTOS**

ANEXO N° 03



**UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA**

TABLA DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS POR EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

Nombres y Apellidos del autor: Ostos Huerta Joselyn Saby.

Título de la Investigación: "FACTORES ASOCIADOS A LA FLUOROSIS DENTAL EN NIÑOS Y ADOLESCENTES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAIMONDI-ANCASH 2018 "

Fecha:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0 - 20				Regular 21 - 40				Buena 41-60				Excelente 81 - 100			
		0-	6-	11-	16-	0-	6-	11-	16-	0-	6-	11-	16-	0-	6-	11-	16-
		5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20
CLARIDAD	Formulado con lenguaje apropiado.																✓
OBJETIVIDAD	Expresado en conductas observables.																✓
ACTUALIDAD	Adecuado al avance ciencia y tecnología.																✓
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.																✓
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.																✓
INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir con los objetivos del estudio.																✓
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos-científicos.																✓
COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las variables.																✓
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.																✓
PERTINENCIA	La encuesta es aplicable.																✓

II. ASPECTOS DE EVALUACIÓN

Instrumento muy bien elaborado.

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Es aplicable

Grado Académico, Nombre(s) y Apellidos del experto evaluador	Firma	DNI	Teléfono
Dr. Hugo Caballero Concep Doctor en Educación	<i>Hugo Caballero</i>	09457351	999605700



**UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA**

TABLA DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS POR EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

Nombres y Apellidos del autor: Ostos Huerta Joselyn Saby.

Título de la Investigación: "FACTORES ASOCIADOS A LA FLUOROSIS DENTAL EN NIÑOS Y ADOLESCENTES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAIMONDI-ANCASH 2018 "

Fecha:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0 - 20				Regular 21 - 40				Buena 41-60				Excelente 81 - 100				
		0-5	6-10	11-15	16-20	0-5	6-10	11-15	16-20	0-5	6-10	11-15	16-20	0-5	6-10	11-15	16-20	
CLARIDAD	Formulado con lenguaje apropiado.																	✓
OBJETIVIDAD	Expresado en conductas observables.																	✓
ACTUALIDAD	Adecuado al avance ciencia y tecnología.																	✓
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.																	✓
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.																	✓
INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir con los objetivos del estudio.																	✓
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos-científicos.																	✓
COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las variables.																	✓
METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación.																	✓
PERTINENCIA	La encuesta es aplicable.																	✓

II. ASPECTOS DE EVALUACIÓN

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Grado Académico, Nombre(s) y Apellidos del experto evaluador	Firma	DNI	Teléfono
Mg. CO. Percy Sotomayor		10783121	957618446



**UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA**

TABLA DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS POR EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

Nombres y Apellidos del autor: Ostos Huerta Joselyn Saby.

Título de la Investigación: "FACTORES ASOCIADOS A LA FLUOROSIS DENTAL EN NIÑOS Y ADOLESCENTES EN LA PROVINCIA DE ANTONIO RAIMONDI-ANCASH 2018 "

Fecha:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0 - 20				Regular 21 - 40				Buena 41-60				Excelente 81 - 100			
		0-5	6-10	11-15	16-20	0-5	6-10	11-15	16-20	0-5	6-10	11-15	16-20	0-5	6-10	11-15	16-20
CLARIDAD	Formulado con lenguaje apropiado.																✓
OBJETIVIDAD	Expresado en conductas observables.																✓
ACTUALIDAD	Adecuado al avance ciencia y tecnología.																✓
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.																✓
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.																✓
INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir con los objetivos del estudio.																✓
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos-científicos.																✓
COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las variables.																✓
METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación.																✓
PERTINENCIA	La encuesta es aplicable.																✓

II. ASPECTOS DE EVALUACIÓN

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Grado Académico, Nombre(s) y Apellidos del experto evaluador	Firma	DNI	Teléfono
Mg. Harold Antonio CROSBY REATEGUI		40656643	96859 4783



Universidad
Inca Garcilaso de la Vega
Nuevos Tiempos. Nuevas Ideas
Facultad de Estomatología
Decanato

Pueblo Libre, 08 de Mayo del 2018

CARTA N°549-DFE-2018

Señor Alcalde
David Ely Saenz Loayza
Alcalde del Distrito de Antonio Raimondy - Chingas
Presente.-

De mi mayor consideración:

Tengo a bien dirigirme a usted, para saludarlo cordialmente y a la vez presentar a la Srta. **OSTOS HUERTA JOSELYN SABY** quien ha culminado estudios en el ciclo académico 2016-3 y solicita se brinde la facilidad de desarrollar su tesis en la Institución que usted dignamente dirige, salvo mejor parecer.

Agradezco la atención que brinde a la presente, siendo propicia la ocasión para expresarle mis sentimientos de consideración y estima personal.

Atentamente,




Dr. Luis Cervantes Ganoza
Decano
Facultad de Estomatología