

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Odontología



Trabajo de Grado para optar por el título de:

Doctor en Odontología

Prevalencia de caries en escolares con fluorosis dental del Liceo Romilio Méndez,
en la comunidad Barreras, del municipio Azua de Compostela, provincia Azua,
República Dominicana, periodo enero – abril 2019.

Sustentantes

Br. Mirkely Abreu 13-1485

Br. Asheline Marmolejos 14-0051

Asesor temático

Dr. Napoleón Luis Bergés González

Asesora metodológica

Dra. Sonya Streese

Santo Domingo, República Dominicana

Año 2019

Los conceptos emitidos
son exclusivamente
propiedad del autor.

“Prevalencia de caries en escolares con fluorosis dental del Liceo Romilio Méndez,
de la comunidad Barreras, del municipio Azua de Compostela, provincia Azua,
República Dominicana, periodo enero – abril 2019”.

Índice

Dedicatoria y agradecimientos	
Resumen.....	1
Introducción	2
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DEL ESTUDIO	4
1.1 Antecedentes del estudio.....	4
1.1.1 Antecedentes Internacionales.....	4
1.1.2 Antecedentes Nacionales	8
1.1.3. Antecedentes Locales.....	8
1.2 Planteamiento del problema.....	10
1.3 Justificación	11
1.4. Objetivos	12
1.4.1. Objetivo general.....	12
1.4.2. Objetivos específicos	12
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	13
2.1. Generalidades del flúor	13
2.1.1. Metabolismo del flúor.....	14
2.1.2. Mecanismo de acción del flúor en el diente.....	15
2.1.3. Acción del fluor en el esmalte	15
2.1.4. Composición química del flúor en el esmalte.....	16
2.1.5. Interacción del flúor y el esmalte dental: remineralización y desmineralización. 17	
2.1.6. Toxicidad del flúor.....	18
2.1.8. Fluorosis dental.....	19
2.1.8.1. Características clínicas de la fluorosis dental	20
2.1.8.2. Clasificación de la fluorosis dental	21
2.1.8.3. Índice de Dean	21
2.2. Cariología.....	22
2.2.1. Generalidades sobre la caries dental	22
2.2.2.1. Factores biológicos primarios	26
2.2.2.2. Factores biológicos moduladores.....	30
2.2.3. Detección clínica de la caries dental.....	31

2.2.4. Indicadores epidemiológicos	34
2.2.4.1. Índice de caries dental (CPOD)	35
2.2.5. Índice de higiene oral simplificado (IHOS).....	36
CAPÍTULO III. LA PROPUESTA.....	39
3.1. Formulación de la hipótesis	39
3.2. Variables y operacionalización de las variables	39
CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO.....	41
4.1. Tipo de estudio.....	41
4.2. Localización y tiempo.....	41
4.3. Universo y muestra	41
4.4. Unidad de análisis estadístico	42
4.5. Criterios de inclusión y exclusión.....	42
4.5.1. Criterios de inclusión	42
4.5.2. Criterios de exclusión	42
4.6. Técnicas y procedimientos para la recolección y presentación de la información ..	43
4.7. Plan estadístico de análisis de la información.....	46
4.8 Aspectos éticos implicados en la investigación	46
CAPÍTULO V. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE DATOS	47
5.1. Resultados del estudio.....	47
5.2. Discusión.....	53
5.3. Conclusión	55
5.4. Recomendaciones	56
Referencias bibliográficas.....	58
Anexos.....	60
Glosario.....	65

Dedicatoria

Le dedico esta tesis a mi gran maestro de vida, Dios, mi fiel amigo y dulce caminar. Gracias por estar junto a mi en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio. Gracias por darme salud y sabiduría para alcanzar mis metas como persona y como profesional. También quiero dedicarle esta tesis a la línea de investigación de “Fluorosis” de mi querida universidad UNPHU. Este equipo de estudiantes, profesionales y docentes, tanto del departamento de odontología como de medicina están constantemente trabajando para identificar la correlación entre los pacientes afectados con fluorosis dental y la aparición de fluorosis esqueléticas en la población de la región del sur de la República Dominicana. Espero esta tesis sirva de aporte para seguir investigando y motivando nuestro instinto científico para determinar la causa de esta enfermedad.

Asheline Marmolejos

Dedicatoria

Este trabajo de grado es una prueba de todo el esfuerzo y dedicación que he entregado para lograr la meta principal, ser una profesional de la odontología. Ha sido un trayecto largo, lleno de retos, de altas y bajas, que me exigió mucha valentía y saco una mejor versión de mí.

Llegar hasta este punto no hubiera sido posible sola, por ello quiero dedicar y agradecer este logro a mi madre, Cándida Cepeda, y a mis hijos, Jacob y Jade, son un ficha clave en este proceso de crecimiento, son mi apoyo, mi fortaleza y mi motivación. Gracias mami por siempre apoyarme, empujarme a hacer lo correcto, a ser valiente y por enseñarme a sacrificarme para cumplir mis metas y sueños, siempre con frente en alto, actitud positiva, con fe y confianza en Dios; gracias por tus oraciones y por dar tu 100% por mí, mis hijos y mi futuro. A mis hijos porque me dieron otra realidad, me dieron un motivo por el cual madurar y trabajar para ser siempre mejor, por ustedes estoy donde estoy, son mi impulso a siempre continuar, a no tener excusas y ser un ejemplo para mi entorno; son mi orgullo, mi paz, cuando los veo y me doy cuenta hasta donde he llegado me hacen sentir muy orgullosa de mi misma.

Mirkely Estefanil Abreu Cepeda

Agradecimientos

A mis padres, por brindarme su apoyo emocional, económico e incondicional a lo largo de mi trayectoria lejos de casa. Ellos han sido mi sustento para poder culminar mi carrera profesional y mi palanca de enfoque para cumplir con mis metas. Gracias por sus consejos ilimitados, por preocuparse y siempre estar pendientes de mí y de mis estudios. Espero que se puedan sentir orgullosos de mí. Mi Mamuchi, en especial, te quiero dar las gracias por siempre tener la mejor visión para mi futuro y guiarme a ser la mejor versión de mí. Te amo.

A mi segunda mamá, mi tía Luz Del Alba, por abrirme las puertas de su casa, velar por mí, apoyarme en todo momento, aconsejarme y quererme como a una hija más. Por escucharme con atención e interés cada vez que llegaba a casa con una anécdota nueva sobre la tesis, algún paciente, o situación en la universidad, ya sean buenas o malas, sin importar el momento o la hora. Estoy eternamente agradecida por lo tanto que significaste para mí, estos 5 años de mi carrera. Gracias, “mi diario universitario”.

Agradezco especialmente a mi compañera de tesis, Mirkely, porque fue el complemento perfecto para poder realizar esta investigación y desarrollarla como queríamos. Agradecida por todas las vivencias personales compartidas durante estos años. Además de compañera de tesis y baile, mi amiga. Estoy más que segura que esta relación de amistad entre nosotras permanecerá para siempre. Gracias por motivarme y decirme cosas como: “tú lo puedes hacer Asheline y tú lo sabes”. Te admiro y te quiero mucho mujer luchadora.

Agradecimientos especiales a mis asesores de tesis: al Dr. Bergés, que dentro de su intenso horario cuando podía juntarse con nosotras, daba la mejor versión de él, de sus conocimientos y asesoría, a la Dra. Sonya, por dedicarse a corregir palabra por palabra de nuestro ante proyecto, sin importar el tiempo o la hora, entregándose de lleno como siempre a su trabajo.

Gracias al semillero de fluorosis de la UNPHU! Sin este equipo de estudiantes y docentes no hubiéramos logrado la recolección de datos para esta tesis. Recibimos su apoyo y ayuda incondicional, gracias por una logística y planificación impecable.

A todas mis amigas incondicionales que fueron mis hermanas durante todos estos años. Ellas saben quienes son, las llevare en mi corazón por siempre.

Asheline Marmolejos

Agradecimientos

En primer lugar quiero agradecer a Dios por siempre bendecirme, por poner las situaciones y personas correctas en el camino, gracias por escuchar mis oraciones, por demostrarme cada día más que existes, que eres bueno con tus hijos y que todo lo que sucede tiene un propósito. Jehová es el asesor y propulsor principal de este trabajo de grado.

Estoy totalmente agradecida con mi padre, Mónico Abreu, por siempre decir SI, por creer en mí más que yo misma, por trabajar de manera incansable para cumplir con el compromiso que hizo para conmigo de hacerme profesional, gracias por apoyarme por encima de las circunstancias, por enseñarme a tomar responsabilidad sobre mis actos y nunca rendirme, espero hacerte sentir muy orgulloso.

A mi hermana Cris, por ser mi ejemplo de excelencia, por motivarme a ser brillante en todo lo que hago, por sus consejos y asesoría en este trabajo de grado y en toda mi carrera, a pesar de tu cansancio y tu estrés por el trabajo y tus compromisos, siempre estás dispuesta ayudarme y a hacer lo que sea por alivianar mi carga. Reconozco tu esfuerzo y dedicación por mi crecimiento.

A mi amiga Darlyn y su familia, por abrirme las puertas de su casa, adoptarme como parte de la familia, por darme tanto sin pedir nada a cambio. Amiga gracias por ser verdadera, por escucharme mientras estudiaba en las madrugadas, por regalarme tu compañía y consejos, por siempre estar.

A mi amiga Pily, por ser mi compañera en todo, por desvivirse por mí y cuidarme, por ser mi asistente con mis pacientes, por tomar mis compromisos como suyos, gracias por quedarte en mi vida y alivianar mi carga, me ayudaste a crecer, a ser independiente, a creer en mi capacidad de hacer las cosas. Este trayecto de mi carrera y proceso de trabajo de grado fue más fácil y soportable gracias a ti.

A mi esposo Joan, por apoyarme en este proceso, aceptar los cambios en nuestro estilo de vida, por confiar en mis manos y ser mi primer paciente. Gracias por ser mi refugio y dejarme crecer de manera profesional sin poner obstáculos.

A mis amigas, (Aylín, Nellys, Alicia, Lizbeth, Massiel, Génesis, Rocio, Manuela y Lisvett), por hacer este proceso menos traumático, por regalarme su tiempo, paciencia y apoyo incondicional. Fueron un punto clave para lograr el objetivo y son el regalo más lindo que me llevo.

A mis asesores, el doctor Luis Berges y la doctora Sonya Streese, por su gran colaboración, por dedicar su tiempo y por ser lo suficientemente exigentes para lograr un trabajo de calidad.

Al equipo del semillero de fluorosis y los participantes externos, por sembrar interés y curiosidad sobre la fluorosis y permitirnos dar un aporte científico con nuestro tema de investigación, por su arduo trabajo el día de la calibración y recolección de datos, su esfuerzo dio excelentes resultados.

Mirkely Estefanil Abreu Cepeda

Resumen

La fluorosis dental es una condición del esmalte que se caracteriza por el aumento de su porosidad debido a una excesiva ingesta de flúor durante el desarrollo de los dientes. Debido a una perturbación durante la calcificación inicial o durante la formación y maduración del diente, se desarrolla una hipomineralización que afecta la calidad del esmalte dental, haciéndolo mucho más susceptible a defectos como la erosión y la caries dental. El propósito de esta investigación fue determinar la prevalencia de caries en escolares con fluorosis dental del Liceo Romilio Méndez en la comunidad de Barreras del municipio Azua de Compostela, provincia Azua, República Dominicana. Se realizó un estudio descriptivo de prevalencia, de corte transversal, para determinar: la proporción de escolares que presentan fluorosis y caries dental de acuerdo al género y la edad, la relación existente entre el grado de severidad de fluorosis dental con el índice de caries y la relación existente entre el índice de caries con el índice de higiene oral en los escolares estudiados. La muestra estuvo constituida por 80 escolares, donde el género femenino, de 13-17 años de edad, fue el más afectado. Se encontró un índice CPOD comunitario de 5,44 dando una alta prevalencia de caries en la población evaluada. El grado de fluorosis e IHOS de mayor frecuencia fueron fluorosis severa e higiene oral buena. A partir de estos resultados se observó una mayor asociación de la experiencia de caries con la severidad de fluorosis que con el índice de higiene oral.

Palabras clave: Prevalencia, fluorosis dental, caries dental, índice de higiene oral

Introducción

La salud bucodental desempeña un papel fundamental en la calidad de vida del ser humano. A nivel mundial la salud oral se caracteriza por una alta prevalencia y severidad en enfermedades bucales; entre estas la caries dental es considerada la más común y antigua de la humanidad, siendo una de las causas principales de la pérdida dental. Es una enfermedad infecciosa de origen microbiano, caracterizada por la desmineralización del esmalte a través de ácidos orgánicos producidos por bacterias orales específicas, es considerada multifactorial. Se encuentra asociada a errores en la técnica de higiene oral, falta de cepillado e hilo dental, la influencia del pH salival y también a la etiología genética.^{1,2}

Existen sustancias que han jugado un papel importante en la disminución de la prevalencia e incidencia de caries dental, llamadas fluoruros, estos son compuestos químicos que presenta un ión Flúor de carga negativa (F⁻), combinado con otro elemento de carga positiva (+). Es así, como numerosos países han reportado una reducción en la prevalencia de caries como consecuencia de la incorporación de flúor al agua de consumo, así como también a la utilización de las cremas dentales, a la sal y la leche. Sin embargo, aun con las ventajas que este representa en la salud oral, también el uso indiscriminado y prolongado de los mismos, sobre todo durante la odontogénesis, provoca una condición llamada fluorosis dental caracterizada por la hipomineralización del esmalte dental, provocando manchas blancas en un grado leve hasta progresar a un color marrón. La fluorosis dental se ha convertido en un tema de interés, generando una serie de investigaciones que buscan indagar sobre su origen biológico, factores de riesgo para su desarrollo y el curso de acción de las enfermedades bucodentales que pueden verse relacionadas con esta condición. Se ha demostrado que la fluorosis dental afecta principalmente a la población infantil, grupo poblacional cuyo compromiso puede empezar desde el momento en que inicia la formación del germen dentario.^{1,3}

Esta condición ha sido estudiada por los profesionales de la odontología durante décadas, desde las observaciones de las “manchas moteadas” por parte de McKay y Black en Colorado, Estados Unidos a inicios del siglo XX, que dieron pie a la observación de sintomatologías similares en otros países de América y Europa. Es la observación de signos clínicos de fluorosis en residentes

de la comunidad de Barreras del municipio de Azua de Compostela, en la provincia de Azua, que da lugar a la línea de investigación “Fluorosis”, llevada a cabo por la unidad de investigación de la escuela de Odontología de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU). Proyectos previos contenidos en esta línea de investigación buscaban plantear los factores de riesgo principales e identificar los grupos más afectados por la condición de fluorosis en dicha comunidad, así como, la concentración de flúor actual en las fuentes de agua de la zona⁴⁻⁵.

En el proceso de recolección de datos acerca de la fluorosis en la comunidad de Barreras, se identificó un alto grado de caries en la población evaluada. Considerando el relevante rol que la administración de fluoruros ha desempeñado en el campo odontológico, por su demostrada acción preventiva contra la caries, las observaciones realizadas durante la exploración bucal de los pacientes de la comunidad de Barreras, llama la atención y genera el interés de la comunidad odontológica, en cuanto a la relación que pueda existir entre la prevalencia de caries y la severidad de fluorosis dental en dichos pacientes. Este escenario, motiva la realización de un estudio epidemiológico que observe y evalúe la prevalencia de caries en pacientes que padecen fluorosis dental.

El presente trabajo de investigación, tiene como propósito conocer la prevalencia de caries en escolares con fluorosis dental del Liceo Romilio Méndez, de la comunidad Barreras, del municipio Azua de Compostela, provincia Azua, República Dominicana, periodo septiembre-diciembre 2018.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DEL ESTUDIO

1.1 Antecedentes del estudio

1.1.1 Antecedentes Internacionales

En el año 2002, Juárez et al ⁶ publicaron un estudio descriptivo, de prevalencia, bajo el título: Prevalencia de fluorosis dental y caries en escolares de la ciudad de México. El propósito de este estudio fue determinar la prevalencia y severidad de fluorosis y caries dental en escolares de dos zonas del oriente de la ciudad de México. Se seleccionaron al azar 14 escuelas primarias públicas con un total de 1,680 niños inscritos en el sexto grado. Después de solicitar el consentimiento de las autoridades escolares, y de los padres de familia, se incluyeron en este trabajo únicamente a aquellos niños que manifestaron tener cuando menos 10 años de residencia en la zona. Además se excluyeron los niños con antecedentes de enfermedades metabólicas o que estaban bajo tratamiento de ortodoncia fija. Así el total de niños revisados fue de 1,569. La severidad de fluorosis se estimó a través del Índice de Dean Comunitario (IDC), considerando los dos dientes más afectados de la boca. Para la prevalencia se consideraron con fluorosis cuando los escolares presentaron dientes en los criterios uno - cuatro y sin fluorosis cuando pertenecían a los criterios de cero o cuestionable. El 60.4% de los escolares presentaron fluorosis con un IDC de 0.96 (DE±0.58), la asociación entre fluorosis y la cantidad de pasta empleada, la frecuencia de cepillado (mayor a dos veces al día) y un inicio temprano del cepillado (antes de los tres años) fue estadísticamente significativa (p=0.03). Con respecto a caries, se observó una prevalencia del 70.5% con un CPOD de 2.64 (DE±2.4) y un CPOS de 3.97(DE±4.18). El CPOD y el CPOS fueron menores en los niños con fluorosis leve y moderada que en aquellos sin fluorosis (p=0.03).

En el año 2009, Aguilera et al⁷, en México realizaron un estudio descriptivo, transversal y cuantitativo, publicado bajo el tema: Relación entre la concentración salival de fluoruro y caries dental. Dicho estudio tuvo por objetivo identificar la relación existente entre la presencia de caries, la concentración de fluoruros en la saliva y la severidad de fluorosis, en infantes de una zona rural, en el período de agosto-octubre 2007. Para ello fue necesario registrar el ceo y CPOD, experiencia de caries, concentración de fluoruros en la saliva e índice de fluorosis en un grupo de estudio de 62 niños de siete a 12 años. Luego de obtener todos los datos, se realizó un análisis estadístico de varianza de una entrada, para comparar las medias y establecer la asociación de la experiencia de

caries y la concentración de fluoruro en la saliva. La población de estudio presentó un CPOD y ceo promedio de 0.4 y 1.2, el IHOS promedio fue de 1.5, indicando una higiene bucal regular; en el análisis por edad los niños de 11 años mostraron una higiene oral deficiente y los de edad menor (siete a nueve años) fue buena. La prevalencia de fluorosis dental observada fue de 74.2%, con un índice de fluorosis de dos a cuatro. A partir del análisis estadístico se observó mayor asociación de la experiencia de caries con la concentración de fluoruros en la saliva que con el índice de fluorosis.

En el año 2013, Olivares et al⁸ publicaron un estudio epidemiológico descriptivo y explicativo bajo el tema: Prevalencia y severidad de fluorosis dental y su asociación con historia de caries en escolares que consumen agua potable fluorada en Temuco, Chile. “El objetivo de este estudio fue evaluar la prevalencia y severidad de la fluorosis dental en escolares de segundo básico que consumen agua potable fluorada en la ciudad de Temuco, Chile, y asociarla con la historia de caries”. La caries dental es el principal problema que tiene Chile de salud bucal. Desde el año 1950 se comenzó a implementar el flúor en el agua potable por este problema. En la ciudad de Temuco, la medida fue implementada en el año 2004 y hasta la fecha no existen estudios epidemiológicos publicados en revistas científicas, en el contexto de fluorosis dental para esta ciudad. Se ha demostrado científicamente la eficacia de los fluoruros en la prevención de caries dental, sin embargo, su ingesta excesiva causa fluorosis dental. Es por esto que surgió la inquietud de si las caries dentales tenían alguna asociación con la ingesta del agua potable en esta población. Se tomó una muestra aleatoria de la población de escolares de siete años de edad que cursaban segundo básico, durante el año 2012 en colegios particulares, subvencionados y municipales de Temuco. Sobre una muestra de 317 niños, se determinó el índice de Dean y la historia de caries. La prevalencia de fluorosis dental fue 53,31% (169 niños), y la severidad fue de tipo cuestionable, muy leve y leve en el 31,36%, 42,6% y 22,4% de los casos, respectivamente. El 3,5% fue moderado. Utilizaron en índice CPOD, la media para el total de la muestra fue 0,158. En el análisis de varianza el índice CPOD no mostró interacción entre ninguna de las variables estudiadas en la investigación. Después de ocho años de implementada la fluoración del agua potable como política de salud pública, se observó una disminución del daño acumulado por caries. Sin embargo, la fluorosis dental aumentó, sin asociarse de manera significativa con la historia de caries”.

En el año 2015, Astorga et al⁹ realizaron una revisión bibliográfica, en Chile, publicada bajo el tema: Avances en el estudio de la diversidad bacteriana oral asociada a caries dental mediante el estudio genómico. El propósito de esta revisión fue, dar a conocer los principales resultados aportados por el estudio del metagenoma sobre la diversidad microbiana, aplicado específicamente a la comunidad bacteriana oral. Este estudio ha facilitado la identificación de especies que no han podido ser aisladas por métodos convencionales, además de identificar su presencia o ausencia en las distintas etapas del desarrollo de la enfermedad de caries dental; así como permitir un mejor conocimiento del desarrollo de esta patología y poder identificar nuevos objetivos terapéuticos. Gracias al estudio del metagenoma de la cavidad oral, se ha observado que la composición de dicha población bacteriana varía significativamente cuando el hospedero manifiesta actividad de caries o al cambiar sus hábitos alimenticios y/o higiene. Los autores concluyen que los avances en el conocimiento sobre la composición de las poblaciones bacterianas permitirá la identificación de los factores que la modifican, favoreciendo el predominio de poblaciones bacterianas benéficas como nuevo foco terapéutico para pacientes en riesgo de actividad de la enfermedad de caries dental.

En el año 2015, Cava et al¹⁰ realizaron un estudio descriptivo, transversal y observacional titulado: Relación entre índice IHOS e índice CPOD en pacientes atendidos en la clínica especializada de la Universidad de San Martín de Porres. El objetivo de este estudio fue encontrar evidencias de la relación entre el índice de higiene oral simplificado (IHOS) y el índice CPOD en pacientes atendidos en la clínica odontología universitaria. La muestra estuvo conformada por 194 pacientes a los cuales se les realizó un examen odontológico y un cuestionario para evaluar la edad del paciente, sexo, grado de instrucción, índice de higiene oral simplificado (IHOS) e índice CPOD. Se tomaron seis piezas dentarias, cada superficie dental estuvo dividida horizontalmente en tres tercios, valorándose objetivamente en una escala de cero a tres. Para obtener el índice por individuo se requirió sumar la puntuación para cada diente señalado y dividirla entre el número de superficies analizadas; una vez establecido, se procedió a determinar el grado clínico de higiene bucal: excelente: 0,0; bueno: 0,1 - 1,2; regular: 1,3 - 3,0 y malo: 3,1 - 6,0 (3-5). Los valores que se obtuvieron referente al IHOS fueron: 54,1% bueno, 37,6% malo, 5,2% regular y 3,1% excelente; por otro lado, se encontró un índice CPOD bajo en un 80,4%, moderado 7,7% y alto en un 11,9%.

No se encontró relación entre el IHOS e índice CPOD ($p=0,898$). Se concluyó en el estudio que no se acertó relación entre el índice IHOS y el índice CPOD de los pacientes evaluados. Así mismo, no se encontraron diferencias entre los índices IHOS y CPOD según el sexo de los pacientes estudiados. Hubo baja incidencia de caries dental y buena higiene oral en los pacientes evaluados.

En el año 2017, Contreras¹¹ publicó un trabajo de investigación, en Santiago de Chile, bajo el tema: Prevalencia de la hipomineralización incisivo molar en niños de 6 a 12 años y determinación de sus consecuencias clínicas. En este se realizó un estudio observacional, transversal y descriptivo, en el cual se evaluaron 1,270 niños de 6 a 12 años de edad de distinto estrato socioeconómico de siete colegios de la Provincia de Santiago. Se realizó el examen clínico intraoral por dos examinadores previamente calibrados, registrando presencia o ausencia de Fluorosis y su grado de severidad aplicando el índice de Thylstrup y Fejerskov (índice TF), basado en 10 parámetros clínicos. Se evaluó la distribución de fluorosis según diferentes variables como: sexo, edad y estrato socioeconómico. Los datos fueron analizados por el programa SSPS y test de Chi-cuadrado con un valor de significancia estadística del 95% ($p=0,05$). Los resultados arrojaron: que la prevalencia de Fluorosis Dental fue 53,9% ($n=684$); de los individuos que presentaron fluorosis, el 41,1% correspondió al grado 1, el 35,2% al grado 2, el 20,3% al grado 3 y el 3,4% a los grados 4,5 y 6. La distribución por sexo fue 56,5% en mujeres y 51,1% en hombres, no encontrándose diferencia significativa entre ambos sexos ($p=0,05$). Se observó la menor prevalencia de fluorosis a los seis años con 45,7% y la mayor a los doce años con 62% no encontrándose diferencia significativa por edad ($p=0,091$). La prevalencia en el estrato socioeconómico I fue 41,9%, en el estrato II 53,5% y en el estrato III 63,8% existiendo diferencia significativa ($p=0,00$). En conclusión, la prevalencia de fluorosis dental fue 53,9% predominando en quienes presentaron la condición los grados de severidad uno, dos y tres del Índice TF con 96,6%. Se encontró relación estadísticamente significativa entre el estrato socioeconómico y prevalencia de fluorosis, predominando en el estrato socioeconómico III. No se encontró relación estadísticamente significativa de presencia de fluorosis con el sexo ni la edad.

1.1.2 Antecedentes Nacionales

En el año 1997, la Secretaria de Estado de Salud y Asistencia Social y la Organización Panamericana de la Salud (OPS)¹², realizaron un protocolo para una investigación bajo el título "Estudio de la concentración de flúor natural en las principales fuentes de agua del país" con el objetivo de determinar la concentración de fluoruro en las principales fuentes de agua de consumo humano en la República Dominicana e identificar los diferentes sistemas de abastecimiento de agua de consumo humano de las comunidades de más de 2,000 habitantes. El universo estuvo constituido por las 30 provincias en las que se dividía el país en dicha fecha y ocho regiones sanitarias. Se planificó realizar un censo de las comunidades con más de 2,000 habitantes del país; las muestras de agua fueron recolectadas por odontólogos seleccionados en cada región, utilizando frascos plásticos de 120ml, siendo etiquetadas y clasificadas de acuerdo a la zona urbana y rural y según la clase de fuente; para establecer el contenido de flúor se planeó analizar las muestras de agua obtenidas con el método del electrodo específico.

En el año 2015, Méndez¹³ realizó una investigación de trabajo de grado bajo el título de: "Incidencia de fluorosis dental en niños de 10-15 años de edad en la escuela Las Barreras, Azua de Compostela" con el objetivo de evaluar la incidencia de fluorosis dental en los niños de 10-15 años de edad en la escuela "Las Barreras". En esta se evaluaron 111 niños de 10-15 años de edad, utilizando luz natural para confirmar la presencia de fluorosis dental, también se realizaron estudios del agua que consumían los niños de esta comunidad para comprobar si existía un exceso de fluoruro. Se concluyó que la incidencia de fluorosis dental fue alta, ya que un 94.5% de los estudiantes evaluados en el periodo de Junio- Julio del 2015 presentaron fluorosis dental, y el agua que ellos consumían tanto del pozo (1.37ppm de fluoruro) como del manantial (1.45ppm de fluoruro) contenía una alta concentración de fluoruro.

1.1.3. Antecedentes Locales

En el año 2017, Contreras y Martén⁵, en República Dominicana, publicaron un trabajo de investigación bajo el tema: Factores de riesgo asociados a la aparición de Fluorosis en la comunidad de Barreras del municipio Azua de Compostela, en la provincia de Azua de la

República Dominicana. Este estudio forma parte del proyecto que lleva a cabo la línea de investigación de la escuela de Odontología de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU) llamada “Fluorosis”, que surgió a partir de la observación de signos clínicos de fluorosis dental en la comunidad de Barreras del municipio de Azua de Compostela, en la provincia de Azua. En este se realizó un estudio descriptivo de prevalencia, de corte transversal, para identificar: los factores de riesgo que pueden estar condicionando la aparición de fluorosis en la comunidad de Barreras, los grupos de personas más afectados por la condición y la concentración de flúor actual en las fuentes de agua disponibles de mayor uso. Como herramienta de recolección de datos utilizaron un cuestionario, donde se obtuvieron los datos del paciente: género y edad, hábitos alimenticios y fuentes de agua potable que habían consumido. Se investigó sobre los lugares de concentración en el organismo, resaltando todo el fluoruro que ya se tiene en el cuerpo desde el desarrollo del esmalte hasta luego de la erupción y a través de la vida. Abundaron en los efectos positivos y negativos que tiene el flúor en los humanos, según la Asociación Dental Americana. Se tomaron muestras de agua para analizar su concentración de flúor, mediante el método SPADNS. Los resultados de este análisis arrojaron una concentración de flúor de 1.485 mg/L en el agua de la llave a temperatura ambiente; concluyeron que esta concentración de flúor obtenida coincidía con los efectos reportados en la literatura que pudieron ser observados en presencia de la misma y los datos proporcionados por el cuestionario mostraron que el consumo de esta fuente de agua, pescados y mariscos, vegetales, leche y la ingesta de productos dentales, fueron factores de riesgo que condicionaron la aparición de fluorosis. También el bajo nivel socioeconómico obligaba a los residentes de la comunidad de Barreras a consumir agua de la llave que no recibe tratamiento para su consumo diario.

1.2 Planteamiento del problema

En la comunidad de Barreras del municipio de Azua de Compostela, en la provincia de Azua, se pueden observar evidentes signos clínicos de fluorosis dental, los cuales pueden ir desde manchas de color blanquecino hasta un café oscuro, e incluso llegar a la pérdida de continuidad del esmalte de acuerdo a la severidad, siendo clasificada en normal, cuestionable, muy leve, leve, moderado y severo. La manifestación de dichos síntomas, captó la atención de miembros de la escuela de odontología de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU), dando lugar a la línea de investigación llamada “Fluorosis”. En el año 2017, como parte de dicha línea de investigación, se realizó un estudio que permitió identificar los factores de riesgo que pudieran estar condicionando la aparición de fluorosis en los escolares del Liceo Romilio Méndez de la comunidad de Barreras, Azua, donde se determinó que el consumo de agua con alta concentración de flúor, el consumo de pescados, mariscos, vegetales, leches e ingesta de productos dentales constituían los principales factores condicionantes para la aparición de fluorosis en la población evaluada. A través de los datos recolectados durante dicha investigación se identificó presencia de caries en los escolares diagnosticados con fluorosis. Estos hallazgos generan interrogantes sobre la relación que existe entre el padecimiento y la severidad de fluorosis en la población evaluada y el alto grado de experiencia de caries que presentan; tomando en cuenta que los fluoruros son coadyudantes en la disminución de lesiones cariosas, sin embargo su ingesta en concentraciones superiores a lo requerido por el organismo provoca daño al esmalte, desmineralizándolo y por ende afectando la estética del paciente.⁵ Se ha demostrado que la caries dental tiene una prevalencia mayor en la población infantil,⁴ por lo que es de interés conocer los cambios que se le atribuye a este dato, cuando la población estudiada padece de la condición de fluorosis dental. Para que se desarrolle la caries dental es imprescindible la interacción de distintos factores, como; el huésped, microorganismos y dieta, pero sin embargo, por sí solos, no llegan a ser una causa suficiente para ocasionarla; es necesaria la intervención de factores secundarios, dentro de los que se encuentra la higiene oral.⁴ Este se mide a través de un índice llamado IHOS con una escala valorizada del cero al tres. Las observaciones evidenciadas en los datos recolectados plantean la incógnita de una posible influencia de la presencia y severidad de la fluorosis en la aparición de caries dental.

A partir de este planteamiento surgen las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuál es la prevalencia de caries dental en los escolares con fluorosis dental del Liceo Romilio Méndez, de la comunidad Barreras, del municipio Azua de Compostela, provincia Azua, República Dominicana?
- ¿Cuál es la proporción de escolares del Liceo Romilio Méndez que presentan fluorosis y caries dental de acuerdo al género y la edad?
- ¿Cuál es la relación existente entre la severidad de fluorosis dental y el índice de caries de los escolares del Liceo Romilio Méndez, de la comunidad Barreras, Azua?
- ¿Cuál es la relación existente entre el índice de caries y el índice de higiene oral de los escolares del Liceo Romilio Méndez, de la comunidad Barreras, Azua?

1.3 Justificación

Las condiciones presentadas durante el proceso de recolección de datos sobre la prevalencia de fluorosis en la comunidad de Barreras, en la provincia de Azua, a través de la línea de investigación “Fluorosis” de la escuela de Odontología de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU), generó la motivación de indagar sobre la relación que pueda existir entre la prevalencia de caries y la severidad de fluorosis dental en los escolares. El examen clínico dental realizado en la población de estudio observó una alta prevalencia de caries en los escolares diagnosticados con fluorosis dental, condición ocasionada generalmente por el consumo prolongado a los fluoruros.⁵ Los resultados obtenidos generan reflexión en los profesionales de la odontología, respecto al rol de los fluoruros en la disminución del desarrollo de lesiones cariosas y la aparición de dichas lesiones.

Este caso presentó una oportunidad de saciar la curiosidad científica referente a este tema y a las particularidades del caso de estudio; además de intentar alcanzar un consenso o al menos una mayor claridad respecto a la existencia o no de una relación cercana entre la fluorosis dental y las lesiones cariosas. Con los resultados se puede educar a la población sobre los factores de riesgo a

los que por sus condiciones de vida están expuestos y la necesidad de tomar acción para mejorar y mantener su salud general y bucal. Se pueden proponer políticas y opciones de tratamiento odontológico estético, diseño de un programa de promoción y prevención para esta población con fluorosis endémica.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar la prevalencia de caries en escolares con fluorosis dental del Liceo Romilio Méndez en la comunidad de Barreras del municipio Azua de Compostela, provincia Azua, República Dominicana.

1.4.2. Objetivos específicos

1.4.2.1 Identificar la proporción de escolares del Liceo Romilio Méndez que presentan fluorosis y caries dental de acuerdo al género y la edad.

1.4.2.2 Determinar la relación existente entre el grado de severidad de fluorosis dental con el índice de caries en los escolares.

1.4.2.3 Determinar la relación existente entre el índice de caries dental con el índice de higiene oral en los escolares.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

La fluorosis dental es un trastorno de la calcificación del esmalte causado por la ingestión diaria de una cantidad excesiva de flúor durante la formación de los dientes, especialmente, en la dentición permanente.¹⁴ Esta condición se encuentra abundante en la comunidad de Barreras, del municipio de Azua de Compostela, en la provincia de Azua de República Dominicana, al igual que la caries dental, siendo esta una enfermedad infectocontagiosa que produce una desmineralización de la superficie del diente y que es causada por bacterias que se adhieren a la superficie dentaria.

La argumentación de este estudio se encuentra estructurada en base a dos temas principales, dando inicio con el tema generalidades del flúor, seguido por sus sub-temas; metabolismo del flúor, mecanismo de acción del flúor en el diente, composición química del flúor en el esmalte, efecto en evitar la desmineralización y la remineralización del diente, efecto del flúor en la remineralización del diente, fluorosis dental, clasificación de la fluorosis dental, características clínicas de la fluorosis dental, y índice de Dean. El segundo tema se titula cariólogía haciendo mención a todo lo relacionado con la caries dental, a partir de este surgen los siguientes sub-temas; conceptos generales de la caries dental, proceso evolutivo de las caries dental, etiología y factores de riesgo, detección clínica de la caries dental, índice epidemiológico de caries dental (CPOD) y el índice de higiene oral simplificado (IHOS).

2.1. Generalidades del flúor

Desde el punto de vista puramente químico, el flúor es el primer elemento de la familia de los halógenos y el elemento químico más reactivo. Se le ha identificado como un halógeno gaseoso, con el número atómico 9 y símbolo F en la tabla periódica. Debido a que es el elemento más reactivo y electronegativo, siempre se encuentra de forma combinada y no en su estado puro; por tanto, se utiliza mayormente el término "fluoruro" para hacer referencia a los compuestos que contienen el ión flúor (F⁻), ya sean orgánicos u inorgánicos.^{15,16}

Se encuentra de manera natural en el agua, el suelo, las plantas y los tejidos animales por lo cual se reconoce como un oligoelemento. A menudo se le refiere como fluoruro, que es el nombre que recibe su forma cargada eléctricamente. La mejor fuente para el organismo de obtener el flúor es el agua, que frecuentemente es fluorada de manera artificial. Aunque, también se encuentra en alimentos como; los mariscos, carnes y pescados, además se administra en suplementos. Desde los años 50 se estudian otras vías de aporte de flúor aparte del agua para poder hacer más extensos sus beneficios en aquellos lugares donde el suministro de aguas fluoradas es insuficiente. Los alimentos escogidos para este fin son la sal, la leche, el pan, el azúcar, la harina y ciertas grasas, siendo los dos primeros los de mayor aceptación.^{17,18}

Las indicaciones terapéuticas del flúor se centran en la prevención de la caries dental, y en menor medida, en el tratamiento de algunas afecciones óseas como la osteoporosis. Comúnmente se cree que los beneficios del flúor procedentes de la ingesta están limitados a los niños en edad de formación dentaria. Sin embargo, ya en 1951, Russell y Elvove demostraron que los adultos residentes en zonas con aguas fluoradas recibían los beneficios de esta prevención durante toda la vida. El flúor actúa de forma tópica sobre los dientes, mediante la utilización de dentífricos, geles y barnices, y de forma sistémica mediante el agua potable y los alimentos principalmente.¹⁷

2.1.1. Metabolismo del flúor

En el organismo humano, la vía digestiva es la principal para la incorporación del flúor; este se absorbe rápidamente en la mucosa del intestino delgado y del estómago por difusión. El flúor contenido en los alimentos es absorbido en menor proporción (60%) que el que se encuentra en el agua potable, ya que este se absorbe casi totalmente (95-97%).¹⁶

Luego de ser absorbido, en primera instancia pasa a la sangre y se difunde a los tejidos, fijándose específicamente en los huesos y dientes, por la gran afinidad que tiene con los tejidos calcificados. Se excreta fundamentalmente por la orina.¹⁶

En el diente, el ión F desplaza el grupo OH en la hidroxiapatita formando fluorapatita en el tejido dentario duro, también inhibe el metabolismo de enzimas que intervienen en la respiración de los tejidos y en la glucólisis anaerobia.¹⁶

2.1.2. Mecanismo de acción del flúor en el diente

El flúor presenta dos mecanismos de acción, uno preeruptivo y otro posteruptivo. Su acción preeruptiva, se asocia al flúor procedente de los alimentos y los compuestos fluorados administrados por vía sistémica, ingeridos mientras se produce la calcificación de los dientes. Así, el flúor absorbido se difunde por el fluido extracelular y baña el órgano del esmalte en desarrollo, facilitando la formación de moléculas de fluorapatita y fluorhidroxiapatita. Estas dos moléculas sustituyen a la hidroxiapatita que constituye el esmalte, presentando una mayor resistencia frente al ataque ácido que produce las caries. En la acción preeruptiva el diente se encuentra en su período de formación, la incorporación se da fundamentalmente por la pulpa dental, donde el flúor absorbido llega de manera directa a través de la sangre y por consiguiente hasta la célula formadora de esmalte, el ameloblasto. Las altas concentraciones de flúor intervienen en el metabolismo del ameloblasto, provocando alteraciones o defectos en el esmalte como la fluorosis dental.^{16,19}

Su acción posteruptiva, se asocia a la aplicación de formas tópicas de flúor como los dentífricos, geles y colutorios. La presencia de flúor próximo a la superficie del diente reduce la solubilidad del mismo, dándole mayor dureza, y haciéndolo más resistente a la acción de los ácidos y por tanto al inicio de la caries, siempre y cuando se encuentre en las concentraciones adecuadas. Actúa inhibiendo el metabolismo de las bacterias cariogénicas, su adhesión y agregación a la placa dental. El mecanismo cariostático posteruptivo está relacionado con la influencia del flúor sobre los procesos de desmineralización y remineralización producidos en las inmediaciones de la superficie libre del esmalte.^{16,19}

2.1.3. Acción del fluor en el esmalte

Los componentes más importantes de esmalte dental son el calcio y los fosfatos, que se disponen en cristales de estructura muy similar a la hidroxiapatita. La superficie de estos cristales es extensa

y químicamente reactiva, produciéndose en ella numerosas sustituciones y absorciones. Una de las sustituciones más significativas es la de los grupos hidroxilo por flúor, dando lugar a la formación de fluorapatita y fluorhidroxiapatita, muchas más estables, menos solubles en ácido y con una mejor estructura cristalina que la hidroxiapatita. La caries se produce por efecto de los ácidos orgánicos resultantes de la degradación de carbohidratos por parte de las bacterias de la placa dental. Estos ácidos hacen disminuir fácilmente el pH del medio por debajo de 5,5, nivel crítico a partir del cual se diluye la hidroxiapatita. En cambio, la fluorapatita no se disuelve hasta un pH de 4,5, al que las bacterias cariogénicas llegan más difícilmente. A su vez, el flúor disminuye el metabolismo bacteriano por su actividad antiglucolítica y tiene efectos remineralizadores en la detención de caries de esmalte incipientes.²⁰

2.1.4. Comportamiento química del 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. 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 zonas porosas, con caries o desgaste. La incorporación del flúor se lleva a cabo en tres etapas: la 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 este en el plasma; la segunda, después de 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 F⁻; sin embargo, el líquido intersticial tiene un acceso más fácil a la superficie del esmalte y por lo tanto éste incorpora más flúor; la tercera etapa, después del brote y a través de la vida del diente puede acumularse más flúor de manera muy lenta en el esmalte superficial tomado del medio bucal.²¹

2.1.5. Interacción del flúor y el esmalte dental: remineralización y desmineralización

El flúor evita la desmineralización debido a que los cristales que contienen flúor se disuelven con más lentitud en medios ácidos, pues tienen una tasa de disolución intrínseca baja, siempre y cuando la aplicación de flúor se realice posterior a la formación de cristales. Los cristales con flúor tienen una estructura más perfecta y grande, si el flúor estuvo presente durante la formación de los cristales. En este sentido se ha comprobado que el fluoruro presente es mucho más efectivo que el fluoruro incorporado al esmalte durante su formación.²¹

En elevaciones de pH y presencia de flúor, aumenta la velocidad de remineralización y el proceso como tal, sobre todo en piezas con lesiones de caries temprana. La caries de esmalte parece ser un proceso dinámico, en el cual, a veces ocurren los procesos de desmineralización y remineralización.²²

Los experimentos con soluciones remineralizadoras, como las soluciones de fosfato de calcio supersaturadas, en lesiones de caries artificiales han mostrado que la velocidad de remineralización aumenta en forma importante con una parte por millón de F⁻ en la solución, éste efecto debe estar muy bien relacionado con la solubilidad más baja de la fluorhidroxiapatita comparada con la hidroxiapatita, debido a que esto desplazaría al sistema en una dirección de aumento en la remineralización.²²

La aplicación frecuente de dosis bajas de fluoruro de forma tópica sobre lesiones de mancha blanca, en presencia de iones de calcio y fosfato favorece una remineralización más profunda que si 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.²²

2.1.6. Toxicidad del flúor

Las medidas colectivas e individuales que se han usado para indicar flúor, son en general seguras en cuanto a toxicidad, ya que están en bajas concentraciones. Si se absorbe flúor con demasiada frecuencia, puede provocar caries, osteoporosis, daños a los riñones, huesos, nervios y músculos. Algunos autores indican como perjudicial una ingestión de 20 - 80 mg diarios de fluoruro que abarque un período de varios años. Dependiendo del tiempo de exposición, la ingesta indiscriminada de este puede producir toxicidad, pudiendo ser de tipo aguda o crónica.²³

La intoxicación aguda es cuando se ingiere altas concentraciones de flúor de una vez. Aquí el individuo puede tener síntomas leves, desde una irritación gastrointestinal a síntomas más graves, que si no se trata de forma oportuna puede llegar a producir la muerte. Son muy raros los casos de intoxicación aguda, los únicos descritos se han relacionado con la adición accidental de cantidades excesivas al agua potable en plantas de fluorización o la ingestión masiva casual.^{24,25}

La toxicidad crónica ocurre cuando se produce la ingestión de una dosis superior a la diaria, durante un período prolongado de tiempo durante la formación de los dientes. La edad de mayor riesgo es entre los tres y seis años. Esto se conoce como fluorosis dental. Aquí el flúor al absorberse va a llegar al esmalte que está en proceso de mineralización, alterándolo y una vez que erupcione la pieza, ésta se va a observar con un esmalte hipomineralizado, de color blanquecino, con manchas, poroso, a veces con pérdida de estructura. La fluorosis esquelética o incapacitante se caracteriza por una excesiva mineralización de los huesos, calcificación de tendones, ligamentos y formación de exóstosis; se ha observado únicamente en trabajadores en contacto directo con espato flúor (mineral constituido por fluoruro de calcio) y en zonas con aguas de consumo público con niveles de concentración de flúor de más de 20 mg/l. Actualmente se cree que la toxicidad crónica puede llegar a involucrar otras funciones orgánicas, como; la función renal, muscular y nerviosa.²⁴⁻²⁶

2.1.7. Manifestaciones generales de la fluorosis

La ingestión de fluoruro en exceso, comúnmente al beber agua, puede causar fluorosis, que afecta los dientes y huesos. Cantidades moderadas llevan a los efectos dentales, pero a largo plazo en cantidades grandes puede llevar a problemas óseos potencialmente severos. Paradójicamente niveles bajos ayudan a prevenir la caries dental. El control de la calidad del agua es por consiguiente crítico previniendo la fluorosis. La condición y el efecto de esta enfermedad es causada por la ingestión excesiva de fluoruro. Los efectos dentales de la fluorosis se desarrollan mucho más temprano que los efectos de esqueletos en las personas expuestas a las cantidades grandes de fluoruro.²⁰

Aunque la fluorosis dental y esquelética son las afecciones producidas por el exceso de depósito de fluoruro en el tejido mineralizado, no son las únicas estructuras, aparatos o sistemas que se ven afectados por la abundancia de depósitos fluorados; también se ha demostrado que afecta en diferentes grados a los siguientes aparatos y sistemas: óseo, digestivo, reproductivo, urinario, digestivo, inmunológico, endocrino y sistema nervioso central, produciendo efectos genotóxicos y carcinogénicos.

En el caso del sistema óseo, se pueden encontrar afecciones por exceso de calcificación en la región sacro y la porción superior del fémur, lo que asociado con problemas de osteoporosis, predisponen al paciente a sufrir fracturas óseas. En el caso del sistema renal se ha demostrado en animales que cuando se presentan también concentraciones altas de fluoruro, se puede presentar necrosis de los túbulos renales, nefritis, y de manera general, toxicidad renal; al igual que el exceso de este mineral produce desde irritación estomacal y hasta gastritis.²⁰

2.1.8. Fluorosis dental

La fluorosis dental, también conocida como hipoplasia adamantina por factores ambientales o dientes moteados, es una patología que tiene un comportamiento epidemiológico con características endémicas, es decir, que afecta permanentemente o en épocas fijas, a las personas de un país o región.²⁷

La fluorosis dental es la hipomineralización del esmalte por aumento de su porosidad debido a una excesiva ingesta de flúor durante el desarrollo de los dientes, es considerada el signo más evidente y característico de la toxicidad por flúor, por lo que se ha sugerido la relación entre el incremento de la fluorosis y el consumo desmedido de los productos fluorados que se encuentran en el mercado ampliamente distribuidos. La fluorosis dental es más frecuente en dientes permanentes que temporales, se presenta en zonas donde el agua potable tiene una proporción de flúor elevada. La hipomineralización afecta la calidad del esmalte dental, haciéndolo mucho más susceptible a defectos como la erosión y la caries dental. Es un defecto cualitativo del esmalte debido a una perturbación durante la calificación inicial o durante la formación y maduración del diente.^{5,16}

2.1.8.1. Características clínicas de la fluorosis dental

La ingesta de fluoruro por periodos prolongados, durante la formación del esmalte, produce una serie de cambios clínicos, que van desde la aparición de líneas blancas muy delgadas, hasta defectos estructurales graves. La severidad de los cambios depende de la cantidad de fluoruro ingerido; los primeros signos de la fluorosis dental consiste en la aparición de estrías blancas muy delgadas a lo largo de la superficie del esmalte y visibles sin necesidad de secar la superficie del diente; a medida que la severidad aumenta, estas áreas van a presentarse en toda la corona del diente. Aquí pueden ocurrir algunas variaciones, incluyendo la presencia de decoloraciones marrón y generalmente en el tercio incisal.²⁷

Microscópicamente, el fluoruro afecta al esmalte haciéndolo más poroso, y el grado y la extensión de esta cualidad dependerá de la concentración de fluoruro en los fluidos tisulares durante el desarrollo de los dientes. Cuando la severidad continúa avanzando el diente adquiere un aspecto blanquecino totalmente y puede verse afectada la consistencia del esmalte, presentando daños superficiales desde el momento de la erupción. En los últimos grados de severidad de la fluorosis, los dientes pueden llegar a presentar una pérdida casi total de la superficie del esmalte, lo cual altera gravemente la morfología del mismo diente; las pérdidas pueden llegar a ser tan extensas que sólo puede quedar el tercio cervical, este tipo de destrucción y pérdida de superficie adamantina involucra sólo áreas superficiales.^{5,27}

2.1.8.2. Clasificación de la fluorosis dental

La clasificación de la fluorosis va a depender de cuanto se haya estado expuesto a los fluoruros durante el periodo de desarrollo de los dientes. Esto produce un moteado del diente que se presenta inicialmente como "manchas blancas", que progresan a castaño o marrón. El esmalte a su vez tiende a destruirse, llevando así a la formación de caries, lesiones o cavidades. El diente tiende a aumentar su porosidad, esto dependerá del grado de fluorosis. El exceso de flúor en los dos primeros años de vida provocará fluorosis en los dientes definitivos, que por lo general erupcionan entre los seis y siete años de edad.¹⁵

Uno de los índices más utilizados a lo largo de la historia, desde los inicios de las investigaciones de la fluorosis dental, es el índice de Dean, este clasifica el grado de fluorosis dentro de un criterio en base a la observación de los dos dientes más afectados.

2.1.8.3. Índice de Dean

En 1942, Dean desarrolló un índice para describir y diagnosticar la fluorosis del esmalte. Utilizando este índice, determinó la concentración "óptima" de flúor en el agua potable (1 ppm), donde la incidencia de caries disminuyó, con un nivel mínimo de fluorosis dental. En su índice puntuó los dientes fluoróticos en seis categorías de acuerdo a sus manifestaciones clínicas, tomando en cuenta los dientes con características normales, así como los más afectados. Los criterios para su clasificación son los siguientes:

- Normal (0). El esmalte representa el tipo de estructura semivitriforme translúcida habitual. La superficie es lisa, brillante, y generalmente de un color blanco cremoso pálido.
- Cuestionable (1). El esmalte revela ligeras aberraciones por la translucidez del esmalte normal, que van desde algunas manchas blancas ocasionalmente con puntos blancos. Esta clasificación se utiliza en aquellos casos en que el diagnóstico definitivo de la forma más leve de fluorosis no está justificado y una clasificación de "normal" es no justificado.

- Muy Leve (2). Pequeñas áreas opacas blancas esparcidas irregularmente sobre el diente pero que no involucran 25% de la superficie del diente. Con frecuencia se incluyen en esta clasificación dientes que muestran no más de aproximadamente uno a dos mm de opacidad blanca en la punta de la cima de las cúspides de los premolares o segundos molares.
- Leve (3). Las áreas opacas blancas en el esmalte de los dientes son más extensas, pero no involucran tanto como el 50% del diente.
- Moderado (4). Todas las superficies del esmalte de los dientes se ven afectadas. La mancha marrón es con frecuencia una característica que desfigura.
- Severa (5). Todas las superficies de esmalte son afectadas y la hipoplasia es tan marcada que la forma general del diente puede verse afectada. El principal signo de diagnóstico de esta clasificación es la picadura discreta o confluyente. Las manchas marrones son generalizadas y los dientes a menudo presentan una apariencia corroída.²⁸

2.2. Cariología

2.2.1. Generalidades sobre la caries dental

La caries dental es un proceso patológico complejo, considerada como una enfermedad infectocontagiosa, se caracteriza por el desequilibrio bioquímico causado por las bacterias adheridas a la estructura del diente, provocando su destrucción. Al inicio del proceso, la caries se observa como una mancha blanca, en su avance se transforma en una estructura cavitada, pudiendo extenderse hasta afectar el complejo dentino-pulpar.²⁹

Para que se desarrolle una caries dental es imprescindible la interrelación de múltiples factores, de manera principal un huésped (diente), un sustrato (dieta), la flora bacteriana y tiempo para su aparición.²⁹

La caries puede presentarse desde la pérdida neta de minerales por la presencia de ácidos hasta la destrucción total del diente, su desarrollo es un proceso dinámico con períodos alternados de progresión, detención y regresión. A partir de esto, el proceso evolutivo se ve relacionado con una diversidad bacteriana que varía según la progresión de la lesión⁹.

El proceso evolutivo inicia con una primera etapa denominada caries incipiente caracterizada por una mancha blanca con un esmalte opaco, no cavitado. La misma se conoce como la única etapa reversible en todo el proceso evolutivo de la caries dental. Según el Departamento Odontológico de la Unidad de Prevención para la salud "con aplicaciones continuas de flúor en alta concentración sobre la mancha y con una higiene correcta, se logra revertir la lesión y recalcificar la zona involucrada". En la etapa inicial, donde solo se ve afectado el esmalte, se identifica un aumento de bacterias fermentadoras de azúcar y con capacidad de tolerar los ácidos, por lo que el determinante de esta etapa es el pH y la dieta.⁹

En su avance se empieza a observar pérdida de estructura de esmalte, presentando una superficie cavitada, si en esta etapa no recibe el tratamiento adecuado, su progresión puede alcanzar tejidos más profundos del diente, afectando el complejo dentino-pulpar. En dado caso se requiere un tratamiento más invasivo, ya sea tratamiento de conducto o la extracción del diente.²⁹

A través de los tiempos se han visto diversas teorías acerca de la naturaleza etiológica de la caries, las cuales pueden resumirse en endógenas y exógenas. Las teorías etiológicas endógenas sostienen que la caries es provocada por agentes provenientes del interior de los dientes. Dentro de esta clasificación se pueden encontrar las siguientes teorías:^{2,30}

- Teoría de la éstasis de los fluidos nocivos (Hipócrates 456 AC.), la caries sería producto de una disfunción orgánica que condicionaba la acumulación de fluidos nocivos en el interior de los dientes.^{2,30}

- c (Galeno 130 DC.), los trastornos cefálicos determinan una corrupción en los humores (sangre, bilis, flema y linfa) que fácilmente pueden pasar a la boca y producir úlceras, gingivitis, piorrea y caries.^{2,30}
- Teoría de la inflamación del odontoblasto (médico y dentista francés Jourdain), atribuía a ciertas perturbaciones metabólicas la inflamación del odontoblasto promoviendo a la vez la descalcificación de la dentina y la posterior destrucción del esmalte.^{2,30}
- Teoría enzimática de las fosfatasas, el proceso carioso era causado por un trastorno bioquímico en el metabolismo del fósforo y del calcio mediado por las fosfatasas de la pulpa que al actuar sobre los glicerofosfatos estimulando la producción de ácido fosfórico que disuelve los tejidos calcificados.^{2,30}

Las teorías etiológicas exógenas atribuyen el origen de la caries dental a causas externas, dentro de esta clasificación se pueden encontrar en las siguientes teorías:³⁰

- Teoría vermicular (civilización Asiria año 5.000 y 3.000 AC.), la caries dental sería producida por “gusanos dentales de la descomposición de los dientes”.³⁰
- Teoría Quimioparasitaria (Willoughby y Miller 1890), afirma que las bacterias orales producen ácidos al fermentar los carbohidratos de la dieta (azúcar) y especialmente el ácido láctico disuelve el esmalte ocasionando su deterioro. Además Miller sostuvo que la evolución de la caries se produciría en dos etapas; descalcificación o reblandecimiento de los tejidos dentales (acción de bacterias acidogénicas) y la disolución de las estructuras descalcificadas (microorganismos que degradan la sustancia orgánica).³⁰
- Teoría proteolítica (Gottlieb 1944), sugirió que la matriz orgánica que recubre la superficie de los cristales de apatita del esmalte era atacada antes que la porción mineral, los microorganismos responsables hidrolizan las proteínas dejando a la sustancia inorgánica sin sustento mecánico.³⁰

- La teoría proteólisis-quelación establece que el ataque bacteriano al esmalte, iniciado por los microorganismos queratolíticos, consiste en un trastorno de las proteínas y otros componentes orgánicos del esmalte, principalmente de la queratina. Esto produce sustancias que pueden formar quelatos solubles con los componentes mineralizados del diente y por lo tanto descalcifica el esmalte en un pH neutro e incluso alcalino.

2.2.2. Factores biológicos asociados a la caries dental

La primera luz en la dirección apropiada se encuentra en la citada teoría quimioparasitaria de Miller, en 1890. La cual finalmente fue aceptada por el consenso de la profesión, al promediar el siglo XX, pero sólo después de investigaciones arduas y sumamente prolongadas que permitieron conocer la real naturaleza y los mecanismos de inicio y del desarrollo de la caries dental. ²

En experiencias de laboratorio se consiguió producir in vitro caries dental en dientes humanos extraídos y asimismo, en animales de experimentación, alcanzándose importantes hallazgos. Se lograron identificar los microorganismos o bacterias consustanciales al origen de la caries dental. Los *Streptococcus mutans*, aislándolos a partir de lesiones cariosas activas. ²

A través de experiencias de laboratorio en perros en 1950, Kite comprobó que la presencia de carbohidratos en la dieta es primordial para el desarrollo de caries dental. Posteriormente, Keyes, en 1960, demostró que la caries dental es una enfermedad infecciosa y transmisible, valiéndose de experimentos con hamsters, a los que separó en dos grupos, uno comprometido por la enfermedad y otro exento de ella. Este último grupo a su vez fue subdividido en dos subgrupos, uno de los cuales al unirse al grupo aquejado por la caries desarrolló la enfermedad; mientras que el otro subgrupo, que permaneció aislado, se mantuvo libre de la enfermedad. ^{2,30}

Sobre la base de la triada ecológica formulada por Gordon, para la elaboración del modelo causal en Epidemiología, en 1960 Keyes estableció que la etiología de la caries dental obedecía a un

esquema compuesto por tres agentes: huésped, microorganismo y dieta (Fig.1), que deben interactuar entre sí.

Sin embargo, Newbrun en 1978, ante la evidencia proporcionada por nuevos estudios al respecto, y con el afán de hacer más preciso el modelo de Keyes, añadió el factor tiempo como un cuarto factor etiológico, requerido para producir caries sin alterar el modelo multicausal centrado en lo biológico.^{2,31}

Al final de la década de 1980, la prevalencia de la caries comienza a decrecer de manera marcada en los países desarrollados, atribuyéndose esta declinación, al aumento de la resistencia dentinaria por el alto uso del flúor. Se dice además que para que exista la afección, debe haber un contagio por bacterias.³¹

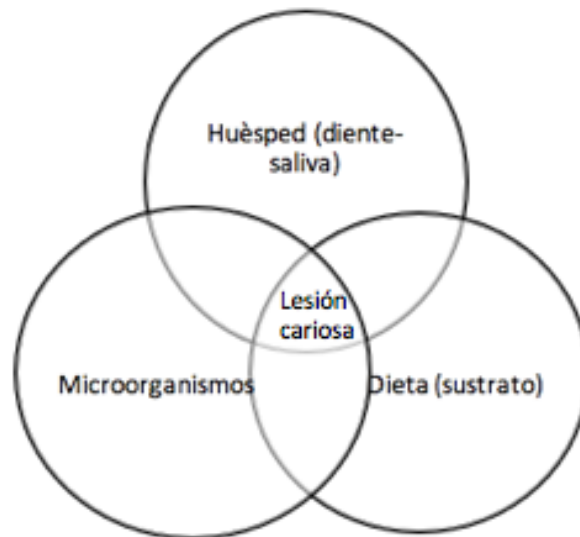


Figura 1. Triada de Keyes, 1960.³²

2.2.2.1. Factores biológicos primarios

Microorganismo: se estableció que la noción básica de la caries dental es semejante a la de las patologías infecciosas, y por ende, se encuadra en el concepto del balance existente entre la

respuesta inmune, por un lado, y por la patogénesis microbiana, por otro lado. En salud, las respuestas inmunes del huésped son suficientes para detener el potencial patogénico, tanto de la microflora normal como de los patógenos exógenos. Vale decir, que la caries como enfermedad infecciosa se produce cuando se rompe dicho equilibrio.

La cavidad bucal contiene una de las más variadas y concentradas poblaciones microbianas del organismo. Entre las bacterias presentes en la boca se encuentran tres especies principalmente relacionadas con las caries: *Streptococcus*, con las subespecies *streptococcus mutans*, *streptococcus sobrinus* y *streptococcus sanguinis*; *L*, con las subespecies *lactobacillus casei*, *lactobacillus fermentum*, *lactobacillus plantarum* y *lactobacillus oris* y los *Actinomyces*, con las subespecies *actinomyce israelis* y *actinomyce naslindii*.²

Los cúmulos blandos de bacterias y sus productos se adhieren fuertemente a la superficie dental, dando lugar a la denominada placa dental, mejor llamada biofilm dental desde fines del siglo XX. La microbiología tradicionalmente ha estudiado las bacterias creciendo en forma planctónica en cultivos de laboratorio y sólo recientemente ha tomado en cuenta que en el mundo real éstas se agregan en comunidades denominadas biofilms. Entonces su comportamiento se muestra de un modo muy diferente, haciendo patente que sus características son más que la suma de sus propiedades individuales. Por ejemplo, la concentración inhibitoria de la clorhexidina para el *S.sobrinus* se multiplica 300 veces cuando el microorganismo se encuentra organizado en el biofilm dental, con respecto al localizado en forma planctónica.³⁰

El término biofilm define una comunidad bacteriana, metabólicamente integrada, que se adosa a una superficie, viva o inerte, blanda o dura, normalmente en una interfaz líquido-sólido. En cierto modo, biofilm es un nombre inapropiado, puesto que no constituyen un depósito superficial de una monocapa continua. Estos están estructurados principalmente por grandes colonias de bacterias sésiles embebidas en una matriz polimérica extracelular, la cual ayuda al fortalecimiento del nexo entre las bacterias y el sustrato, y estabiliza a la colonia del estrés medioambiental. Dicha comunidad se encuentra espacialmente organizada en una estructura tridimensional, formada por un exopolímero producido por las mismas células (polímeros extracelulares), que forma una matriz adherente, en una cantidad que puede exceder la masa bacteriana por un factor de 100 a uno o aún

más. Dentro de esta estructura organizada, los microorganismos se comunican entre sí, lo que involucra la regulación y expresión de genes específicos a través de moléculas de señalización. Esto, sumado a la protección que brinda el exopolímero y al estado metabólico reducido en que se encuentran las bacterias más profundas de la comunidad, hace que los anticuerpos, las células del sistema inmune y aún los antimicrobianos, se vean drásticamente limitados en su acción.³³

La colonización por microorganismos específicos se produce en varias etapas: depósito, aproximación inicial de las bacterias a la superficie de la película, adhesión, fase irreversible. Participan componentes de la bacteria (adhesinas, puentes de calcio y magnesio) y del huésped (ligandos, polisacáridos extracelulares), que unen los microorganismos a la película salival. Estas dos primeras fases ocurren durante las primeras cuatro horas. Crecimiento y reproducción: permite conformar una capa confluyente y madura llamada biofilm dental. Esta fase demanda entre cuatro a 24 horas.²

El pH desempeña un rol fundamental en el metabolismo bacteriano, la capacidad de crecer y producir ácido a bajos niveles de pH (propiedad acidogénica) es sumamente importante para que un microorganismo pueda desarrollar caries dental. El pH al cual los tejidos dentales se disuelven, conocido como pH crítico, está entre 5.3 y 5.7 a nivel adamantino y de 6.5 a 6.7 en dentina. Algunos microorganismos, tales como *streptococcus mutans* y *lactobacillus*, alcanzan un excelente crecimiento a niveles de pH más bajos que otras bacterias del biofilm dental, e incluso a un pH final menor al nivel crítico. Favorecidas por los bajos niveles de pH, las bacterias cariogénicas transportan rápidamente los azúcares fermentables cuando compiten con otras bacterias. Luego, sintetizan polisacáridos intra y extracelulares) y todo ello produce la desmineralización de la estructura adamantina.²

Dieta: el aporte de la dieta a la instauración y desarrollo de la caries constituye un aspecto de mucha importancia, puesto que los nutrientes indispensables para el metabolismo de los microorganismos provienen de los alimentos. Entre ellos, los carbohidratos fermentables son considerados como los principales responsables de su aparición y desarrollo. Más específicamente la sacarosa, que es el carbohidrato fermentable con mayor potencial cariogénico y además actúa como el sustrato que permite producir polisacáridos extracelulares y polisacáridos insolubles de la

matriz. Además, la sacarosa favorece tanto la colonización de los microorganismos orales, como la adhesividad de la placa, lo cual le permite fijarse mejor sobre el diente.^{2,30}

El rol decisivo de la dieta en la caries se consolidó mediante cuatro estudios que se consideran clásicos. El primero de ellos estableció, la relación entre la sacarosa y la caries, merced al experimento de Magiot, investigador francés que en 1867 demostró in vitro que la fermentación del azúcar producía la disolución del esmalte. El segundo, realizado por Kite, en 1950, comprobó que la ingestión de sacarosa en ratas producía caries sólo cuando se realizaba por vía oral, y no cuando experimentalmente se les suministraba directamente al estómago mediante cánulas. La tercera investigación, realizada por Gustaffson y col en 1954, en un sanatorio para enfermos mentales de Vipeholm, Suecia, demostró lo determinante de la frecuencia de la ingesta de sacarosa, más allá de su cantidad; ya que si dicha frecuencia es muy alta, la reposición de calcio y fosfato al diente es incompleta, y consecuentemente se producirá una pérdida acumulada de sustancia calcificada; es decir, se formará una lesión cariosa superficial conocida como mancha blanca. Finalmente, el trabajo publicado en 1963 por Harris, de la observación hecha en niños del orfanato de Hopewood House, a quienes se les restringía el consumo de sacarosa, reveló que su baja prevalencia de lesiones cariosas llegaba a compararse con la del resto de la población, cuando los internos dejaban el establecimiento y al reintegrarse a la comunidad, retomaban una dieta rica en azúcares.^{2,30}

Huésped: Los factores ligados al huésped pueden distribuirse en cuatro grupos; los relacionados a la saliva, los relativos al diente, los vinculados a la inmunización y los ligados a la genética.²

La participación de la saliva en el proceso carioso ha sido corroborada mediante estudios diversos, en los cuales al disminuir el flujo salival se observó un incremento sustancial de los niveles de lesiones de caries. Entre ellos, los realizados en pacientes con xerostomía y el experimento de supresión de saliva en animales, mediante extirpación quirúrgica de sus glándulas. Es concluyente que la acción salival promueve el desarrollo de la microflora, mediante dos efectos principales: antimicrobianos (excluyendo microorganismos patógenos y manteniendo la flora normal) y nutricionales (estimulando su crecimiento mediante el aporte de nutrientes para los microorganismos, a través de las glucoproteínas, ya que éstas pueden ser degradadas por los

microorganismos). Por otro lado, la saliva cumple un rol contrapuesto; es decir protector, a través de las acciones siguientes: la dilución y lavado de los azúcares de la dieta diaria, neutralización y amortiguación de los ácidos de la placa dental y la provisión de iones para el proceso de remineralización.^{2,30}

Los dientes presentan tres particularidades fuertemente relacionadas a el desarrollo de lesiones cariosas, estas son:

- Proclividad. Ciertos dientes presentan una mayor incidencia de caries, asimismo algunas superficies dentarias son más propensas que otras, incluso respecto al mismo diente.
- La permeabilidad del esmalte disminuye con la edad asociada a alteraciones en la composición de la capa exterior del esmalte que se producen tras la erupción del diente. En el esmalte se observa un proceso de maduración estructural, que consiste fundamentalmente en la capacidad del esmalte de incorporar moléculas pequeñas que influenciarán sus propiedades físico-químicas. Las diferentes proporciones de los componentes del esmalte determinan la resistencia mayor o menor del mismo y con ello, la velocidad de las lesiones.
- La anatomía, la disposición y la oclusión de los dientes, guardan estrecha relación con la aparición de lesiones cariosas, ya que favorecen la acumulación de placa y alimentos pegajosos, además de dificultar la higiene bucal. También contribuyen en la formación de lesiones cariosas, las anomalías de los dientes, en cuanto a forma y textura; así como los defectos estructurales tipo cracks adamantinos.

2.2.2.2. Factores biológicos moduladores

La aparición de la caries dental no depende de manera exclusiva de los factores etiológicos primarios, sino que la generación de la enfermedad requiere de la intervención adicional de otros factores, llamados moduladores, los cuales contribuyen e influyen decisivamente en el surgimiento y evolución de las lesiones cariosas. Entre ellos, se encuentran: el tiempo, la edad, la salud general,

fluoruros, escolaridad, nivel socioeconómico, experiencia pasada de caries, grupo epidemiológico y variables de comportamiento.³²

Factores biológicos moduladores	
Tiempo	Interacción de los factores primarios.
Edad	Niños, adolescentes, adultos, ancianos.
Salud general	Impedimentos físicos, consumo de medicamentos y algunas enfermedades (enfermedades autoinmunes: Síndrome de Sjögren, artritis reumatoide, lupus eritematoso sistémico, tiroiditis autoinmune, diabetes, etc.).
Escolaridad	Primario, secundario, superior.
Nivel socioeconómico	Bajo, medio, alto.

Cuadro 1. Factores moduladores de la caries dental.³²

2.2.3. Detección clínica de la caries dental

El diagnóstico de la caries dental, como en toda enfermedad, tiene una importancia creciente cuanto más temprano se logre; la dificultad en detectar las lesiones cariosas se incrementa cuanto más precoces sean éstas. Existen diferencias sustanciales en la forma en la que los odontólogos afrontan el diagnóstico, prevención y manejo de las lesiones cariosas. Sin embargo, en los últimos años han comenzado a aplicarse nuevas técnicas diagnósticas que permiten practicar en cada paciente múltiples estudios, que incrementan la posibilidad de detectar esta enfermedad.^{2,34}

Existen varias técnicas para el diagnóstico de caries dental, las cuales están descritas a continuación:³⁴

- Exploración clínica

Los hallazgos serán diferentes en función del estadio en el que se encuentre la enfermedad, pudiendo observarse desde cambios de coloración en las lesiones incipientes hasta cavidades en el esmalte y dentina en lesiones severas.³⁴

La exploración clínica podrá incluir distintas técnicas para su ejecución, donde se encuentran la inspección visual, que debe realizarse con los dientes limpios y secos, puede hacerse directamente o si es necesario, se pueden utilizar espejos, lentes de aumento e incluso microscopio. La inspección visual tras separación dental, que pretende visualizar así las caries interproximales. La exploración táctil con sonda, que intenta detectar cavitación o reblandecimiento del esmalte al quedar atrapada la punta del explorador; es un método no muy recomendable puesto que pueden producirse roturas de esmalte intacto. Por último, el método de la seda dental, que se utiliza la misma entre dos dientes y si se deshilacha es muy probable que exista una cavitación con bordes cortantes, su uso está indicado para ayudar al diagnóstico de caries cavitadas en las superficies interproximales de los dientes, pero no resulta útil para detectar lesiones incipientes.³⁴

- Exploración radiológica

A la hora de evaluar una caries mediante una radiografía, se debe tener en cuenta que lo que se está observando son únicamente aquellas zonas de desmineralización que producen cambios en la absorción de los rayos X, pudiendo existir caries que no se detecten o lesiones más extensas de lo que se puede observar en la radiografía. Estas son pruebas diagnósticas de gran ayuda, tienen el inconveniente de que son imágenes en dos dimensiones que representan a un objeto de tres dimensiones.³⁴

La radiografía panorámica y las radiografías periapicales pueden aportar alguna información para el diagnóstico de la caries dental; pero el estudio radiológico de elección es la radiografía de “aleta de mordida” (bite-wing) en el que el paciente debe morder una lengüeta horizontal que va unida perpendicularmente a la placa radiográfica dirigiendo el haz de rayos X al punto de contacto de los dientes superiores con los dientes inferiores.³⁴

- Transiluminación

Este método diagnóstico comenzó a utilizarse a principio de los años 1970 y se basa en el hecho de que el esmalte de las lesiones cariosas tiene un índice de transmisión de luz menor que el del esmalte sano. Utilizando una luz preferiblemente brillante para iluminar el diente, las caries aparecerán más oscuras ya que la luz es absorbida en mayor cantidad cuando se encuentra una lesión desmineralizada.³⁴

La fuente de luz puede proceder de cualquier lámpara de polimerización o utilizar fibra óptica (FOTI). Últimamente se ha introducido en la práctica clínica el manejo digitalizado de las imágenes de la transiluminación con fibra óptica obtenidas mediante una cámara (DIFOTI), que presenta ventajas sobre la radiología convencional: no utiliza radiaciones ionizantes, permitiendo su uso en pacientes que no deben ser radiados; no utiliza películas, permitiendo el diagnóstico en tiempo real y puede detectar caries incipientes que no pueden ser observadas radiográficamente.³⁴

La transiluminación de los dientes puede ser utilizada como método diagnóstico complementario, especialmente en las superficies proximales de los dientes frontales, debido a que estas piezas dentales tienen un espesor vestíbulo-lingual más reducido.³⁴

- Detección electrónica de la caries (ECM)

En Holanda, en la década de los 90^{ss} se comienza a utilizar un método que pretende la detección de caries incipientes y que utiliza la medición de la conducción eléctrica del diente. El valor de la resistencia a la conducción eléctrica que tiene cada diente depende de la porosidad local del punto medido, de la cantidad de líquido (saliva) en el área porosa, de su temperatura y de la concentración de iones. Para evitar la influencia del líquido superficial (saliva), la superficie del diente se seca usando un procedimiento de circulación de aire controlado.³⁴

La conductividad eléctrica se afecta con la desmineralización, incluso cuando no se encuentran lesiones macroscópicas. Si la medición de la conducción eléctrica muestra valores elevados, indicará que los tejidos están bien mineralizados y si, por el contrario, se recogen valores bajos, indicará la presencia de tejidos desmineralizados.³⁴

La principal ventaja de este método es que permite diagnosticar lesiones precoces o de desmineralización en sus primeros estadios. Sin embargo, tiene el inconveniente de que se requiere

mucho tiempo para monitorizar todas las piezas presentes en la boca y puede, además, dar lugar a un número no despreciable de falsos positivos y falsos negativos.³⁴

- Fluorescencia inducida por laser

Los equipos utilizados para el diagnóstico de la caries funcionan con un diodo de laser que genera un rayo de luz con una longitud de onda definida, que incide sobre el diente. Tan pronto como las sustancias son excitadas por la luz irradiada, adquieren un aspecto fluorescente que puede ser cuantificado. Basándose en este principio, se han introducido en la práctica clínica dos sistemas diagnósticos:³⁴

Análisis de fluorescencia inducida por luz (QLF): este sistema permite la valoración cuantitativa de lesiones cariosas o de manchas en los dientes. Se basa en la autofluorescencia del diente que, cuando es iluminado con una luz convencional de alta intensidad (neón) o, como se hace usualmente, con luz laser de 488nm, desprende una luz situada en la parte verde del espectro. La fluorescencia del material dental tiene una relación directa con el contenido mineral del esmalte, tiene el efecto de transformar las manchas blancas de las lesiones en manchas oscuras, provocando que el contraste entre el esmalte dañado y el sano aumente significativamente respecto a la imagen obtenida con la luz.³⁴

Fluorescencia infrarroja por laser (DIAGNOdent): equipo laser portátil, que mide el incremento en la fluorescencia del tejido dental afectado por caries cuando se aplica sobre él una luz laser con una longitud de onda de 655nm. El equipo ilumina la superficie dental, a través de una sonda flexible, con una luz laser roja intermitente, que penetra varios milímetros dentro de la estructura dentaria. Una parte de la luz es absorbida por los componentes orgánicos e inorgánicos de la estructura dental, mientras que, otra parte de esta luz es reemitida como fluorescencia, dentro del espectro infrarrojo, hacia el dispositivo. Esta información es analizada y cuantificada. El valor numérico obtenido está en relación directa con el tamaño de la lesión.³⁴

2.2.4. Indicadores epidemiológicos

Los indicadores epidemiológicos establecen una relación entre sujetos portadores de una enfermedad o condición relacionada con la salud y los miembros de una población específica. En

odontología se utiliza una variedad de índices epidemiológicos que establecen una estadística descriptiva de alguna enfermedad o condición de interés.³⁵

Las características ideales que debe tener un índice epidemiológico son: sencillez, objetividad, posibilidad de registrarse en un período corto de tiempo, económicos y susceptibles de ser analizados. Deben tener relación con el fenómeno que se desea estudiar y ser confiables, manteniendo su validez en el análisis estadístico.³⁶

2.2.4.1. Índice de caries dental (CPOD)

Este índice muestra numéricamente la evidencia pasada y presente de caries en la dentadura permanente. Resulta de la sumatoria de dientes permanentes cariados, perdidos, obturados y extracciones indicadas, representando un promedio de la misma.³⁵

$$\text{Índice CPOD} = \frac{\text{D. Cariados} + \text{D. Perdidos} + \text{D. Obturados} + \text{Extrac. Indicada}}{\text{Número de Pacientes Estudiados}}$$

Según la Universidad de Malmö, Suecia 2010, para el empleo del índice CPOD se deben tomar en cuenta algunas consideraciones especiales:³⁵

- El diagnóstico de surco profundo no se considera en este índice.
- Si el predominio de obturaciones es alto, significa que el paciente ha sido susceptible a la enfermedad en el pasado.
- Cuando el mismo diente está obturado y cariado, se considera el diagnóstico más severo (cariado).
- Se considera diente ausente el que no se encuentra en la boca después de tres años de su tiempo normal de erupción.
- El tercer molar se considera ausente después de los 25 años, si no existe certeza de su extracción.
- La restauración por medio de corona se considera diente obturado.
- La presencia de raíz se considera como pieza cariada.

- La presencia de selladores no se cuantifica.

En el momento de completar la evaluación, se debe tomar en cuenta: ³⁵

- El número de dientes presentes.
- Número de dientes perdidos y su causa (caries, enfermedad periodontal o tratamiento de ortodoncia).
- Tiempo transcurrido luego de la extracción de los dientes.
- Número de obturaciones, piezas coronadas y puentes. Tiempo transcurrido después de su confección.
- Número de cavidades o dientes cariados y su grado de profundidad.

La organización mundial de la salud (OMS), establece niveles de severidad de prevalencia de caries, según los siguientes valores de CPOD:³⁷

- Muy Bajo (0 - 1.1).
- Bajo (1.2 - 2.6).
- Moderado (2.7 - 4.4).
- Alto (4.5 - 6.5).
- Muy Alto. (>6.6).

2.2.5. Índice de higiene oral simplificado (IHOS)

Para determinar el índice de higiene oral simplificado es necesario tomar en cuenta, en primer lugar, los dientes a examinar, estos serán seleccionados a partir de la división de las arcadas dentales en seis partes, donde se evaluará un diente por cada sextante. De los dientes a examinar se seleccionará una superficie para evaluar, contabilizando el índice de detritos o residuos simplificado y el índice de cálculo presente, que le dará un valor mínimo de cero y un valor máximo de seis al IHOS. ³⁸

Para la selección de los dientes se toma en cuenta, en el segmento superior, los primeros molares y el incisivo central derecho, en el segmento inferior, los primeros molares y el incisivo central izquierdo. En caso de no estar presente el primer molar o que se encuentre restaurado con una corona total, se seleccionará el segundo o tercer molar. Si es uno de los centrales, se sustituye por el central adyacente. Si no se encuentra ningún molar o incisivo (ya sea por ausencia o por restauración con coronas) se deberá excluir ese segmento de la revisión. Si por alguna razón se excluye un diente, se colocará un nueve como su representación.³⁸

Ambos índices se evalúan con una escala valorizada de cero a tres.¹⁰

Los criterios a tomar en cuenta para medir el índice de detritos son los siguientes:

- 0 - Ausencia de detritos o manchas extrínsecas en la superficie a evaluar.
- 1 - Presencia de detritos cubriendo al menos un tercio de la superficie a evaluar o ausencia de detrito con presencia de manchas extrínsecas.
- 2 - Presencia de detritos cubriendo más de un tercio, pero no más de dos tercios de la superficie examinada; podrá haber o no presencia de mancha extrínseca.
- 3 - Presencia de detritos cubriendo más de dos tercios de la superficie examinada; podrá haber o no la presencia de mancha extrínseca.

Los criterios a tomar en cuenta para medir el índice de cálculo son los siguientes:

- 0 - Ausencia de cálculo supragingival.
- 1 - Presencia de cálculo supragingival cubriendo no más de un tercio de la superficie examinada.
- 2 - Presencia de cálculo supragingival cubriendo más de un tercio, pero no más de dos tercios de la superficie examinada o bien presencia de pequeñas porciones de cálculo subgingival.
- 3 - Presencia de cálculo supragingival cubriendo más de dos tercios de la superficie examinada o bien una faja continua de cálculo subgingival a lo largo de la región cervical del diente.¹⁰

Para calcular el IHOS es necesario obtener el promedio de detritos y el promedio de cálculo, para ello se requiere el registro de, al menos, dos sextantes. Estos promedios se obtienen sumando los valores encontrados y dividiendo entre las superficies examinadas.³⁸

El IHOS será el resultado de la sumatoria de ambos promedios, obteniendo los siguientes valores:³⁸

- 0 a 1.2: Bueno.
- 1.3 a 3.0: Regular.
- 3.1 a 6.0: Pobre.

CAPÍTULO III. LA PROPUESTA

3.1. Formulación de la hipótesis

H₁. La población de escolares con fluorosis dental del liceo Romilio Méndez presenta un índice alto de caries dental.

H_n. La población de escolares con fluorosis dental del liceo Romilio Méndez presenta un índice bajo de caries dental.

3.2. Variables y operacionalización de las variables

3.2.1. Variable dependiente: prevalencia de caries dental.

3.2.2. Variables independientes: severidad de fluorosis, higiene oral, edad y género.

3.2.3. Operacionalización de las variables

Variabes	Definición	Indicador	Dimensión
Prevalencia de Caries dental	Experiencia de caries pasadas y presentes	Casos con experiencia de caries (presente o pasada). (Índice CPOD)	Muy bajo (0-1.1) Bajo (1.2-2.6) Moderado (2.7-4.4) Alto (4.5-6.5) Muy Alto (>6.6)
Severidad de Fluorosis	Grado de severidad de la condición	Apariencia Clínica: Textura del esmalte Color del esmalte Opacidad (Índice de Dean)	Índice de Dean: Normal (0) Cuestionable (1) Muy leve (2) Leve (3) Moderada (4)

			Severa (5)
Higiene oral	Presencia o ausencia de detritos o cálculo en la cavidad bucal.	Cúmulo de detritos y cálculo en superficies dentarias (Índice IHOS)	0.0 a 1.2: Bueno 1.3 a 3.0: Regular 3.1 a 6.0: Pobre
Edad	Número que representa el tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la actualidad.	Años cumplidos	13 a 25 años de edad
Género	Características biológicas que definen el sexo de una persona	Femenino Masculino	Femenino Masculino

CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO

4.1. Tipo de estudio

Esta investigación fue un estudio tipo descriptivo, de prevalencia y corte transversal, dado que se recolectaron datos de caries dental en niños con fluorosis dental en el Liceo Romilio Mendez en la comunidad de Barreras, del municipio Azua de Compostela, provincia Azua, República Dominicana; y de corte transversal ya que dicha información fue recolectada en el momento en que se realizó la investigación.

4.2. Localización y tiempo

Esta investigación fue realizada en estudiantes del Liceo Romilio Mendez, de la comunidad de Barreras, del municipio Azua de Compostela, provincia Azua, República Dominicana, durante el período enero-abril del año 2019.

4.3. Universo y muestra

El universo está compuesto por una población de 145 estudiantes inscritos en el Liceo Romilio Méndez, comunidad de Barreras, del municipio Azua de Compostela, provincia Azua de Compostela, República Dominicana.

Para determinar el tamaño muestral de la investigación se utilizó la fórmula estadística para poblaciones finitas:

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_a^2 * p * q}$$

Donde:

- N = Total de la población (utilizando un valor aproximado).
- $Z_a^2 = 1.96^2$ (si la seguridad es del 95%).
- p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05).
- q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95).

- d = precisión (en este caso deseamos un 3%).

Basados en la fórmula anterior para la determinación del tamaño muestral, con un total de la población (N) de 145 escolares, el tamaño muestral correspondió a 85 escolares.

4.4. Unidad de análisis estadístico

Las lesiones cariosas presentes en la población de estudiantes con fluorosis dental del Liceo Romilio Méndez, de la comunidad Las Barreras, del municipio Azua de Compostela, provincia Azua, República Dominicana.

4.5. Criterios de inclusión y exclusión

4.5.1. Criterios de inclusión

- Adolescente que presente signos y/o síntomas de fluorosis dental.
- Adolescente que ha habitado desde su nacimiento en la comunidad de Barreras.
- Adolescente que resida en la comunidad de Barreras que haya sido previamente diagnosticado con fluorosis dental.
- Adolescente con dentición permanente.

4.5.2. Criterios de exclusión

- Adolescente que no exhiba signos y/o síntomas de fluorosis dental.
- Adolescente que no ha habitado en la comunidad de Barreras.
- Adolescente que resida en la comunidad de Barreras y no haya sido previamente diagnosticado con fluorosis dental.
- Adolescente bajo tratamiento de ortodoncia.
- Adolescente con tratamiento estético previo.
- Adolescente menor de 12 años de edad.
- Adolescente que padezca de alguna enfermedad sistémica.

4.6. Técnicas y procedimientos para la recolección y presentación de la información

4.6.1. Calibración

- Se calibraron los operadores para realizar y aplicar los índices epidemiológicos CPOD, Índice de Dean e IHOS como especifica la OMS a través de una exposición preparada por los examinadores. Y se realizó una prueba piloto con los operadores y un grupo de individuos en representación a los que fueron evaluados en la recolección de datos. Se realizaron exámenes clínicos a los escolares, cada examinador a calibrar fue evaluado y el examinador estándar verificó que los diagnósticos realizados fueron correctos, para así poder decir que los operadores fueron calibrados exitosamente y eran capaces de realizar la recolección de datos del trabajo de investigación.

4.6.2. Organización y recolección de datos

- Se envió un comunicado a la directora del Distrito Regional 03-01 de Azua, para solicitar el permiso de asistir a la institución educativa de interés en la recolección de datos. (Ver Anexo 1)
- Luego de recibir el permiso, se procedió a hacer el traslado hacia la institución educativa donde se realizaría la recolección de datos.
- Antes de iniciar la recolección de datos se le presentó al paciente, padre o tutor un consentimiento informado, donde se le explicó detalladamente de qué se trataba la investigación y los procedimientos a los que se iba a ver expuesto, en caso de estar de acuerdo a participar en el estudio, se le pediría la firma del consentimiento informado. (Ver Anexo 2)

- Para dar inicio a la recolección de datos se dividió un aula en varias estaciones, la primera se encargó de recibir a los pacientes, rectificar datos personales e índice de Dean. En la segunda estación se trabajó el índice CPOD e IHOS con el método de inspección visual, apoyados de un espejo intrabucal desechable y lápiz bicolor para transcribir los resultados a la ficha. (Ver anexo 3) En la tercera y última estación se verificó que los datos estuvieran completos y correspondan al mismo paciente.
- Se utilizó una ficha de recolección de datos confeccionada por los sustentantes de la investigación. En la primera parte se tomó en cuenta los datos personales del paciente (nombre, edad, género, teléfonos de contacto, lugar de nacimiento, residencia); en la segunda parte se incluyó un dentigrama donde se representaron los resultados de la inspección clínica de la cavidad oral, en la tercera parte se llenó la tabla detallando el número de dientes cariados, obturados y ausentes, para el posterior cálculo del índice CPOD de donde se obtuvieron los datos de prevalencia de caries. En la cuarta parte recolectó el índice IHOS, donde se encontraban dos tablas que registraban los valores para el cálculo del índice de placa e índice de cálculo, posteriormente, con el resultado de estos se establecerá la fórmula para determinar el índice IHOS. (Ver anexo 3)
- Con la ayuda del programa Microsoft Excel, se realizó una base de datos con la información de las fichas de cada escolar evaluado, a partir de esta se procedió a realizar el cálculo pertinente del índice de caries (CPOD) e índice de higiene oral (IHOS).
- Para evaluar e interpretar el índice de caries (CPOD), se tomaron en cuenta los niveles de severidad de prevalencia de caries establecidos por la OMS, donde valores de 0 a 1.1 es considerado muy bajo, de 1.2 a 2.6 es bajo, 2.7 a 4.4 moderado, 4.5 a 6.5 alto y > 6.6 muy alto; a partir de esto se realizó una columna donde se clasifica cada uno de los escolares evaluados en el nivel correspondiente según el valor de CPOD obtenido.³⁷
- Para evaluar e interpretar el índice de higiene oral simplificado (IHOS), se tomaron en cuenta los resultados de la fórmula donde el valor de 0 a 1.2 se considera una higiene bucal buena, de 1.3 a 3 regular y de 3.1 a 6 pobre, a partir de esto se realizó una columna donde se clasifica

cada uno de los escolares evaluados en el nivel correspondiente según el valor de IHOS obtenido.

- A partir de la base de datos con toda la información obtenida en el estudio se procedió a formar las tablas para la distribución y representación de la muestra, así darle respuesta a los objetivos planteados en esta investigación.

4.7. Plan estadístico de análisis de la información

Se utilizó como instrumento de análisis de la información el programa Microsoft Excel, donde se crearon tablas de frecuencia con porcentajes de datos relacionadas con las variables estudiadas.

4.8 Aspectos éticos implicados en la investigación

Esta investigación representó un riesgo mínimo para la privacidad de los individuos a estudiar, se utilizaron materiales e instrumentos que en base a los principios éticos no perjudicaron la integridad de los mismos, ya que solo se empleó un registro de datos a través de procedimientos básicos, como la inspección bucal visual y recolección de datos personales.

Se le entregó un consentimiento informado al paciente, padre o tutor, donde se explicó en qué consiste el estudio a realizar, a qué procedimientos se verá expuesto, se aclaró que su identidad será respetada y que todo lo realizado será para fines de investigación. (Ver anexo 2)

CAPÍTULO V. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE DATOS

5.1. Resultados del estudio

Este capítulo tiene la finalidad de dar forma detallada los resultados que se obtuvieron durante el proceso de investigación, para dar respuesta a cada uno de los objetivos planteados.

Los datos obtenidos de los escolares del Liceo Romilio Méndez están presentados por medio de tablas, con el fin de identificar la proporción que presentan de fluorosis y caries dental de acuerdo al género y la edad, determinar la relación existente entre el grado de severidad de fluorosis dental con el índice de caries, y determinar la relación entre el índice de caries y con el índice de higiene oral en los escolares.

A continuación, se presenta la Tabla 1, en la cual se muestra los resultados para dar respuesta al primer objetivo.

Tabla 1. Distribución de población de acuerdo al rango de edad y el género.

Rango de edad	Género		TOTAL
	Femenino	Masculino	
13-17 años	29(36.3%)	28(35%)	57(71.3%)
18-25 años	14(17.5%)	9(11.3%)	23(28.8%)
Total	43(53.8%)	37(46.3%)	80(100%)

Fuente: Propia del autor.

Se observa un total de 80 (100%) escolares evaluados distribuidos por género y edad. El género de mayor frecuencia fue femenino, representando el 53.8% de la muestra con 43 escolares, el otro 46.3% corresponde al género masculino con los 37 escolares restantes. Considerando que la población evaluada abarca adolescentes y adultos jóvenes que asisten a la escuela de la comunidad, se observa que la distribución de la población en cuanto a la edad se encuentra principalmente en un rango de 13 a 17 años, representando el 71.3% de la muestra. El otro 28.8% corresponde al grupo etario de 18-25 con 23 evaluados.

Tabla 2. Representación de la media del índice de caries (CPOD) de la población según grupo etario.

Rango de edad	Sumatoria CPOD	Frecuencia	Media CPOD
13-17 años	287	57	5.04
18-25 años	148	23	6.43
Total	435	80	5.44

Fuente: Propia del autor.

Tabla 3. Representación de la media del índice de caries (CPOD) de la población según el género.

Género	Sumatoria CPOD	Frecuencia	Media CPOD
Femenino	256	43	5.95
Masculino	179	37	4.83
Total	435	80	5.44

Fuente: Propia del autor.

Al analizar los datos de las tablas 2 y 3, se pudo determinar la media del índice de caries (CPOD) según edad y género. El resultado de la media o índice CPOD comunitario obtenido corresponde a 5,44. Al observar los grupos etarios y de género de manera individual queda en evidencia que todos estos obtuvieron una media de índice CPOD entre 4.83 a 6.43, lo que corresponde a un nivel alto del índice CPOD establecido por la OMS, dando a entender la existencia de una prevalencia alta de caries en toda la población.

Tabla 4. Representación de la media del índice de higiene oral simplificado (IHOS) de la población según grupo etario.

Rango de edad	Sumatoria IHOS	Frecuencia	Media IHOS
13-17 años	10.59	57	0.19
18-25 años	6.23	23	0.27
Total	16.82	80	0.21

Fuente: Propia del autor.

Tabla 5. Representación de la media del índice de higiene oral simplificado (IHOS) de la población según género.

Género	Sumatoria IHOS	Frecuencia	Media IHOS
Femenino	8.36	43	0.19
Masculino	8.46	37	0.22
Total	16.82	80	0.21

Fuente: Propia del autor.

Al analizar los datos de las tablas 4 y 5, se pudo determinar la media del índice de higiene oral simplificado (IHOS) según edad y género. El resultado de la media del IHOS corresponde a 0.21. Al observar los grupos etarios y de género de manera individual queda en evidencia que todos estos obtuvieron una media de índice IHOS entre 0.19 a 0.27, lo que corresponde a una higiene bucal buena en toda la población evaluada, según los criterios de este índice.

Durante la evaluación se realizó una exploración minuciosa para identificar el número de dientes cariados, obturados, perdidos por caries e indicados a extracción por caries, con el fin de realizar el índice epidemiológico CPOD y poder obtener datos de prevalencia de caries en la población con fluorosis evaluada, tomando en cuenta las consideraciones especiales de acuerdo a los criterios del CPOD según la Universidad de Malmö, Suecia 2010.³⁵ Los escolares evaluados fueron

clasificados por el grado de fluorosis dental según los criterios de Dean, para conseguir una relación entre ambas variables de acuerdo a edad y género.

Tabla 6. Severidad de fluorosis dental relacionada con el índice de caries de acuerdo a la edad y el género de la población.

Índice de Dean	Género	Índice de Caries										TOTAL
		Muy bajo		Bajo		Moderado		Alto		Muy Alto		
		13-17 años	18-25 años	13-17 años	18-25 años	13-17 años	18-25 años	13-17 años	18-25 años	13-17 años	18-25 años	
Cuestionable	M	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (1.25%)	1 (1.25%)	0 (0.0%)	0 (0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (1.25%)	0 (0.0%)	2 (2.50%)
	F	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (1.25%)	1 (1.25%)	2 (2.50%)
Muy leve	M	1 (1.25%)	0 (0.0%)	1 (1.25%)	1 (1.25%)	1 (1.25%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	3 (3.75%)
	F	1 (1.25%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (1.25%)	0 (0.0%)	2 (2.50%)	2 (2.50%)	1 (1.25%)	0 (0.0%)	7 (8.75%)
Leve	M	2 (2.50%)	1 (1.25%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (2.50%)	0 (0.0%)	1 (1.25%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	6 (7.50%)
	F	3 (3.75%)	0 (0.0%)	1 (1.25%)	1 (1.25%)	3 (3.75%)	1 (1.25%)	1 (1.25%)	2 (2.50%)	3 (3.75%)	2 (2.50%)	16 (20.00%)
Modera da	M	2 (2.50%)	1 (1.25%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	3 (3.75%)	1 (1.25%)	3 (3.75%)	1 (1.25%)	5 (6.25%)	1 (1.25%)	17 (21.25%)
	F	1 (1.25%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (2.50%)	2 (2.50%)	2 (2.50%)	0 (0.0%)	7 (8.75%)	3 (3.75%)	18 (22.50%)
Severa	M	1 (1.25%)	1 (1.25%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (2.50%)	1 (1.25%)	1 (1.25%)	0 (0.0%)	1 (1.25%)	2 (2.50%)	9 (11.25%)
	TOTAL	11 (13.75%)	3 (3.75%)	3 (3.75%)	3 (3.75%)	14 (17.50%)	5 (6.25%)	10 (12.50%)	5 (6.25%)	19 (23.75%)	9 (11.25%)	80 (100.0%)

Fuente: Propia del autor.

Los resultados detallados en la Tabla 6 establecen que el índice de caries fue muy variado en la muestra, registrando datos desde niveles muy bajo hasta muy alto. Los valores de CPOD de mayor frecuencia fueron de nivel moderado con 14/80 escolares representando el 17,50% de la muestra y nivel muy alto con 19/80 escolares con un 23,75%.

Dentro de los datos del nivel de CPOD muy alto, se puede destacar que las frecuencias más elevadas fueron registradas en grados de fluorosis moderada con 5 escolares (6,25%) en el género masculino y grado severo con 7 escolares (8,75%) en el género femenino.

Se observa en la tabla que según la severidad de fluorosis, los grados con mayor frecuencia fueron fluorosis moderada donde se reportaron 33 escolares de ambos géneros representado el 41,25% de la muestra y fluorosis severa con 18 escolares, en el género femenino, representando un 22.50% de la muestra. Considerando el rango de edad, los distintos grados de fluorosis y niveles de índice de caries, el grupo etario más destacado o frecuente fue el de 13-17 años con 57 escolares, representando el 71,3% de la muestra. Es de suma importancia destacar que el grado de fluorosis (0) o normal, según los criterios de Dean²⁸, no registro resultados (0%), tanto en el género femenino como en el masculino, al igual que el grado cuestionable en el género femenino, por ello fueron excluidos de la tabla 6.

En la investigación fue necesario realizar la evaluación de la higiene oral, para verificar si el grado de caries encontrado en los evaluados estaba condicionado por una higiene deficiente o por el grado de severidad de fluorosis, para esto se realizó el índice de higiene oral simplificado (IHOS) y se evaluó la existencia o no de una relación de proporcionalidad directa con el índice de caries.

Tabla 7. Relación del índice de caries (CPOD) e índice de higiene oral simplificado (IHOS) de la población.

Índice CPOD	Género	IHOS						TOTAL
		Pobre		Regular		Bueno		
		13-17 años	18-25 años	13-17 años	18-25 años	13-17 años	18-25 años	
Muy bajo	F	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	5 (6.25%)	0 (0.0%)	5 (6.25%)
	M	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	6 (7.50%)	3 (3.75%)	9 (11.25%)
Bajo	F	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (1.25%)	1 (1.25%)	2 (2.50%)
	M	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (2.50%)	0 (0.0%)	2 (2.50%)
Moderado	F	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	6 (7.50%)	3 (3.75%)	9 (11.25%)
	M	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	8 (10.0%)	2 (2.50%)	10 (12.50%)
Alto	F	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	5 (6.25%)	4 (5.0%)	9 (11.25%)
	M	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	5 (6.25%)	1 (1.25%)	6 (7.50%)
Muy Alto	F	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	12 (15.0%)	6 (7.50%)	18 (22.50%)
	M	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (1.25%)	0 (0.0%)	6 (7.50%)	3 (3.75%)	10 (12.50%)
TOTAL		0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (1.25%)	0 (0.0%)	56 (70.0%)	23 (28.75%)	80 (100.0%)

Fuente: Propia del autor.

En la Tabla 7 se hace una distribución donde el grado de IHOS con más frecuencia fue bueno abarcando un 98,75% de la muestra, registrando 56/80 escolares en un rango de edad de 13 a 17 años, que representa el 70%, mientras que los otros 23 escolares, en un rango de edad de 18-25 años, representan 28,75%. Solo 1,25% de la muestra resultó con un nivel regular de IHOS, en un rango de edad de 13-17 años. Considerando que el índice de caries de mayor frecuencia fue el nivel muy alto con un 22,50%, en el género femenino, se puede suponer que los valores del índice de caries no estarían condicionados por una higiene oral deficiente.

5.2. Discusión

De acuerdo a los objetivos planteados para la realización de este trabajo, y siguiendo el esquema de los resultados, se procedió a comparar los datos obtenidos del mismo con otros estudios de la literatura.

A partir de los resultados obtenidos de la inspección visual y el examen clínico, determinamos que la población de escolares con fluorosis dental del liceo Romilio Méndez presenta un índice alto de caries dental que corresponde a un CPOD de 5,44. La prevalencia encontrada en este estudio fueron superiores a los resultados reportados en otras zonas endémicas de fluorosis como en México, quienes obtuvieron índices muy bajos con CPOD de 2,64 y 0,4^{6,7}; los encuestados en ambos estudios reportan haber participado en otros programas preventivos para caries dental, en contraste con los encuestados en la comunidad de Barreras donde el acceso a odontología preventiva y a acciones orientadas al mantenimiento de la salud bucal son escasas.

La prevalencia de fluorosis dental reportada en la comunidad de Barreras es alta con un 98.2% de la muestra, reportado por Peña et al¹⁴, que considerando los criterios de Dean²⁸, corresponde a un problema de salud pública que requiere disminuir o vigilar la ingesta de flúor. Clínicamente, se registraron índices de fluorosis del código 0 al 5, con una frecuencia del 33.75% en grado severo, 41.25% en grado moderado. En estos grados de fluorosis el esmalte pierde integridad estructural, llevando a la formación de lesiones cariosas y cavitaciones, como pudimos encontrar en los pacientes examinados.¹⁵ Incluso, pueden llegar a presentar una pérdida casi total de la superficie del esmalte.²⁷ Montaña¹⁶ también afirma que la hipomineralización afecta la calidad del esmalte dental, haciéndolo mucho más susceptible a defectos como la erosión y la caries dental. Los resultados de este estudio coinciden con lo anteriormente expuesto, mostrando que los escolares con fluorosis moderada y severa, tuvieron prevalencia de caries “muy alta” con un índice CPOD promedio de 6,80.

En esta investigación se comprobó la existencia de una relación de proporcionalidad directa entre si el grado de caries encontrado en los evaluados, estaba condicionado por higiene deficiente o por el grado de severidad de fluorosis. El IHOS comunitario registrado en el Liceo Romilio Méndez,

de la comunidad de Barreras, fue de 0,21, indicando una higiene bucal buena, esto difiere en los valores de IHOS reportado por Aguilera et al⁷ en una población de niños de una zona endémica de fluorosis, en el estado de México, donde el IHOS comunitario de esta población corresponde a 1,5, indicando una higiene bucal regular.

Aguilera et al⁷ infiere con respecto al grado de fluorosis en su población infantil rural que los escolares presentaron fluorosis dental con diferente grado de severidad de Leve a Severa representando un 74.2% de la muestra. Mientras que en esta investigación, estos grados de fluorosis según Dean²⁸ representaron el 91.25%.

Si se analiza el CPOD obtenido en el estudio de Aguilera et al⁷, fue de 0,4, que difiere con el de este estudio en el que se encontró un índice de caries alto con un CPOD de 5,44. Los resultados arrojados en este estudio, hace suponer que los valores del índice de caries no estarían condicionados por una higiene oral deficiente en los estudiantes evaluados, ya que el índice CPOD promedio se encuentra en grado alto mientras que el IHOS en un grado bueno. Estos datos concuerdan con los estudios realizados por Cava et al¹⁰, quienes no encontraron asociaciones entre el índice de IHOS y el total de dientes afectados por caries obteniendo con un CPOD alto y un IHOS bajo pero sin la fluorosis como factor predisponente. También los resultados responden a la suposición de que el índice de caries en los escolares pudiera estar predispuesto por la severidad de fluorosis, pues la frecuencia de mayor índice CPOD fue "muy alta" y se encontró en el grado de fluorosis severa. Este estudio difiere con el estudio de Aguilera et al⁷, en el que el grado de fluorosis más frecuente fue leve. Se puede hacer una aseveración de que por ello, no se presentaba un CPOD alto.

Con relación al género, en esta investigación, la mayor frecuencia fue el femenino, representando el 53.8% de la muestra. Lo que coincide con los reportados por Juárez et al⁶ y Contreras⁵, quienes también obtuvieron un mayor porcentaje en el género femenino, con 50.4% y 72.1%. Tomando en cuenta la prevalencia de caries según el género, los resultados del estudio arrojaron una prevalencia levemente mayor en el género femenino, donde 41 escolares tuvieron experiencia de caries representando el 51,25% de la muestra, en comparación con el género masculino, con 36 escolares representando el 41,25%. Al considerar la fluorosis en relación al género, si bien se encontró una prevalencia levemente mayor en el género femenino (53.8%) en comparación al

género masculino (46.3%), lo que marca una tendencia, no se encontró una diferencia estadística que indique una relación significativa entre fluorosis y sexo. Debido a $p=0,5$, el cual se trata del p crítico, se sugiere ampliar la muestra de estudio, para así demostrar más concretamente los resultados expuestos. El resultado obtenido coincide con el estudio de Rivas et al²⁷ donde hay una prevalencia mayor en el género femenino (56,5%) en comparación al género masculino (51,1%). Sin embargo, aún existe controversia al respecto, dado que estudios han reportado una relación entre el sexo femenino y una mayor prevalencia de fluorosis.³⁹

Considerando que la población evaluada abarca adolescentes y adultos jóvenes que asisten a la escuela de la comunidad, se observa que la distribución de la población con respecto a grupo etario predomina en un rango de 13 a 25 años; estos datos difieren del estudio de Juárez et al⁶, Aguilera et al⁷ y Rivas et al²⁷, quienes abarcaron sólo niños entre 6 y 12 años de edad. En cuanto a la prevalencia de fluorosis, el grupo de edad de 13-17 años fue el más afectado con 57 escolares (71,3%); lo que coincide con Peña et al¹⁴ en el cual el grupo de 15-17 años fue el más afectado con 64 estudiantes (57,1%).

5.3. Conclusión

La caries dental es una enfermedad que, en todas las épocas y particularmente, en todo el mundo, muestra una enorme desproporción, en su magnitud, respecto a todas las posibles alteraciones de la salud bucal. Es por esto que las investigaciones sobre sus causas, asociaciones con otras enfermedades y condiciones, como la fluorosis dental, continúan siendo de gran interés para profesionales en el área.²

Luego de analizar y comparar los resultados del estudio con la información obtenida de la literatura y antecedentes de la investigación, se enlistan las siguientes conclusiones:

- El género femenino fue el más afectado por fluorosis y caries dental dentro de la población estudiada de escolares del Liceo Romilio Méndez, de la comunidad de Barreras, Azua.
- El rango de edad de mayor frecuencia y más afectado por fluorosis y caries dental fue de 13-17 años, dentro de la población estudiada.

- La prevalencia de caries dental, dentro de la población estudiada de escolares con fluorosis dental, fue “alta”, representado un 88.75% de la muestra y un índice CPOD de 5,44. Estos datos confirman la hipótesis (H_1) planteada en este estudio.
- El grado de fluorosis dental más frecuente fue “fluorosis moderada”.
- El nivel de higiene oral fue “bueno” en 79/80 escolares evaluados en el estudio. Debido a esto, no se pudo establecer una relación entre el nivel de higiene oral obtenido y la alta prevalencia de caries dental.
- Se observó una mayor asociación de la experiencia de caries con la severidad de fluorosis, que con el índice de higiene oral.

5.4. Recomendaciones

Al discutir los resultados y llegar a las conclusiones de la investigación, surgen las siguientes recomendaciones:

- Aumentar la muestra para mejorar la inferencia estadística de los resultados.
- Realizar una nueva investigación donde se tome en cuenta la significancia estadística.
- Usar un método de detección de caries más efectivo como el táctil, fluorescencia o transiluminación.
- Utilizar un índice epidemiológico para detección de caries con mayor reconocimiento científico como el método ICDAS.
- Realizar más estudios en otras comunidades afectadas por fluorosis.

- Realizar un estudio donde se tome en cuenta la concentración de flúor en la saliva.
- Realizar estudios más profundos sobre los factores de riesgo que condicionan la aparición de la fluorosis en la comunidad de Barreras.

Referencias bibliográficas

1. Pardo J, Torres F. Asociación entre la presencia de fluorosis dental y los niveles de coeficiente intelectual de niños escolares de Cartagena, Universidad de Cartagena [Tesis doctoral] 2015. [citado 16 de octubre de 2018]. Disponible en: <http://repositorio.unicartagena.edu.co:8080/jspui/bitstream/11227/4711/1/tesis%20%20presentacion%20final.pdf>
2. Iguarán I. Factores biológicos asociados a la caries dental. Ecuador, Universidad de Guayaquil [Tesis doctoral] 2012. [citado 15 de noviembre de 2017]. Disponible en: [http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/2766/Factores biológicos asociados a la caries dental.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/2766/Factores%20biol%C3%B3gicos%20asociados%20a%20la%20caries%20dental.pdf)
3. Pérez J. Definición de flúor [Internet] 2017. [citado el 27 de noviembre de 2018]. Disponible en: <https://definicion.de/fluor/>
4. Aoba, T. Fejerkov O. Dental fluorosis: chemistry and biology. Crit Rev Oral Biol Med [Revista internet] 2002. [citado 30 de noviembre de 2017];2:155–70. Disponible en: <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/154411130201300206>
5. Contreras M, Martén L. Factores de riesgo asociados a la aparición de Fluorosis en la comunidad de Barreras del municipio Azua de Compostela, en la provincia de Azua de la República Dominicana. Santo Domingo: Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña [Tesis de grado]. Santo Domingo: Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña; 2017.
6. Juárez M, Hernández J, Jiménez D, Ledesma C. Prevalencia de fluorosis dental y caries en escolares de la ciudad de México. Mediagraphic [Revista internet] 2002. [citado 15 de noviembre de 2017];139. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2003/gm033e.pdf>

7. Aguilera L, Sánchez C, Neri C, Aceves M, Padilla MP. Relación entre la concentración salival de fluoruro y caries dental. Rev ADM [Revista internet] 2009. [citado 26 de octubre de 2017];65(6):34–40. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2009/od096f.pdf>
8. Olivares D, Arellano MJ, Cortés J, Cantín M. Prevalencia y Severidad de Fluorosis Dental y su asociación con historia de caries en escolares que consumen agua potable fluorurada en Temuco, Chile. Int J Odontostomatol [Revista internet] 2013. [citado 26 de octubre de 2017];7(3):447–54. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2013000300018&lng=en&nrm=iso&tlng=en
9. Astorga B, Barraza C, Casals J, Cisterna M, Mena D, Morales F et al. Avances en el estudio de la diversidad bacteriana oral asociada a caries dental mediante el estudio genómico. Int J Odontostomatol [Revista internet] 2015. [citado 26 de abril 2018];9(3):349–56. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2015000300002&lng=en&nrm=iso&tlng=en
10. Cava C, Robello J, Olivares C, Salazar G, Reyes J, Orrego G et al. Relationship Between Index Ohs and Dmft in Patients Treated in the Specialized Clinic of the San Martín De Porres University [Internet] 2015. [citado 23 de abril 2018];12(2):33–6. Disponible en: http://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2015/Kiru_12-2_v_p32-35.pdf
11. Contreras A. Prevalencia de fluorosis dental y distribución de su grado de severidad en niños de 6 a 12 años de edad de la provincia de Santiago, Universidad de Chile [Tesis doctoral] 2017. [citado 5 de junio de 2018]. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/143447/Prevalencia-de-fluorosis-dental-y-distribución-de-su-grado-de-severidad-en-niños-de-6-a-12-años.pdf?sequence=1>

12. Secretaria de Estado de Salud y Asistencia Social Organización Panamericana de la Salud (OPS). Estudio de la Concentración de Flúor Natural en las principales fuentes de agua del país [Internet] 1997. [citado 6 de diciembre de 2017]. Disponible en: http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/2009/OH_DOR_ConcFluorAgua1997.pdf.pdf
13. Méndez T. Incidencia de fluorosis dental en niños de 10-15 años de edad en la escuela "Las Barreras", Azua de Compostela. Santo Domingo, Rep. Dominicana, Universidad Iberoamericana (UNIBE) [Tesis doctoral] 2015. [citado 6 de diciembre de 2017]. Disponible en: <https://biblioteca.unibe.edu.do/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=34197>
14. Peña P, Martínez A. Prevalencia de fluorosis dental en estudiantes de 8 a 20 años del Liceo Romilio Méndez, Las Barreras, Provincia Azua, República Dominicana, en el período septiembre-diciembre 2016 [Tesis doctoral] Santo Domingo: Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña; 2017.
15. Sociedad Española de Odontopediatría. Flúor y fluoruros [Internet] 2008. [citado 18 de noviembre de 2017]. Disponible en: http://www.odontologiapediatrica.com/documento_sobre_el_fluor
16. Montaña M. Guía de Fluorosis Dental. Guía Fluorosis Dent [Revista internet] 2008. [citado 18 de noviembre de 2017];(5):20-50. Disponible en: http://huila.gov.co/documentos/G/guia_fluorosis_dental_huila.pdf
17. Benito R, Noguera J. Flúor. Beneficios sobre la salud humana [Internet] 1994. [citado 12 de julio de 2018]; Disponible en: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/25987/1/199406231.pdf>
18. Sullivan K. Vitaminas y Minerales: pequeña guía visual [Internet] 1997. [citado 1 de

noviembre de 2018];2:58. Disponible en: <https://porrua.mx/libro/GEN:60971/vitaminas-y-minerales-pequena-guia-visual/karen-sullivan/9788430584697>

19. Publicaciones didácticas. Mecanismos de acción del flúor. Aplicación de fluoruros sistémicos en la prevención de la caries dental [Internet] 2011. [citado 6 de diciembre de 2017]. Disponible en: <http://publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/articulo/020029/articulo-pdf>
20. Hidalgo I, Duque J, Mayor F, Zamora J. Fluorosis dental: no solo un problema estético. Rev Cubana Estomatol [Revista internet] 2007. [citado 24 de octubre de 2018];44(4):0–0. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072007000400014
21. Villanueva A, Pérez C, Norabuena C, Llancari D, Morales G, Sánchez H et al. Posología y Presentación de los fluoruros tópicos en nuestro medio-Fluorosis dental. Lima, Perú [Internet] 2009. [citado 5 de octubre de 2017] Disponible en: file:///C:/Users/Claudia/Desktop/salcedo_rr.pdf
22. Al-Khateeb S, Exterkate R, Angmar-Mansson B. Effect of acid-etching on remineralization of enamel white spot lesions. ten Cate JM [Revista internet] 2000. [citado 06 de diciembre de 2017];58(1):31–6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10809397>
23. Cuenca E. Odontología Preventiva y Comunitaria. Principios, métodos y aplicaciones [Internet] 2005. [citado 1 de noviembre de 2018] Disponible en: http://www.botanical-online.com/oregano_toxicidad.htm
24. Salcedo M. Toxicidad del flúor. Salud Oral [Revista internet] 2018. [citado 1 de noviembre de 2018]. Disponible en: <https://saludoral.wordpress.com/2011/04/17/toxicidad-del-fluor/>
25. Martínez C. Toxicidad del flúor: Medidas para evitar problemas [Internet] 2012. [citado 1 de

noviembre de 2018]. Disponible en: <https://www.guioteca.com/odontologia/toxicidad-del-fluor-medidas-para-evitar-problemas/>

26. Los graves peligros del flúor. DSalud [Revista internet] 2012. [citado el 1 de noviembre de 2018]. Disponible en: <https://www.dsalud.com/reportaje/los-graves-peligros-del-fluor/>
27. Rivas J, Huerta L. Fluorosis dental : metabolismo, distribución y absorción del fluoruro. Rev Asoc Dent Mex [Revista internet] 2005. [citado 1 de noviembre de 2018];62(6):225–9. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2005/od056d.pdf>
28. Denbesten P, Li W. Chronic fluoride toxicity: dental fluorosis. Monogr Oral Sci [Revista internet] 2011. [citado 23 de octubre de 2017];22:81–96. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21701193>
29. Departamento odontológico de la unidad de prevención para la salud. Caries dental. (afecta tejidos propios del diente) [Internet] 2012. [citado 15 de noviembre de 2017]. Disponible en: http://www.anep.edu.uy/anep/phocadownload/Publicaciones/Departamento_Odontologico/caries.pdf
30. Mendoza E. Caries dental: concepto y etiología [Revista internet] 2017. [citado 23 de octubre de 2018]. Disponible en: <https://sites.google.com/site/portafoliodeeduardoupchfaest/home/5-1-caries-dental-concepto-y-etilogia>
31. Ochoa R, Labrador L. Perspectiva evolutiva en el diagnóstico visual de caries dental. [Revista internet] 2013. [citado 21 de enero de 2019];14(2):41. Disponible en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/odontologia/revista/vol14-n2/art05.pdf>
32. Cuadrado D, Gómez J. Cariología : el manejo contemporáneo de la caries dental. México, Universidad Nacional Autónoma México [Tesis doctoral] 2013. [citado 1 de noviembre

2018]:1–97.

Disponible

en:

file:///Users/user/Downloads/PAPIMEPE209312Cariologacaptulos1y2%20(1).pdf

33. Izquierdo B, Micol V, Narbaiz V. Atributos de adherencia, formación de biofilm y susceptibilidad antibiótica de *staphylococcus aureus* asociados a mastitis subclínica.. Universidad de la República Uruguay [Tesis de grado] 2015. [citado 21 de enero de 2019]. Disponible en: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/123456789/10269/1/FV-31478.pdf>
34. Rubio E, Cueto M, Suárez R, Frieyro J. Técnicas de diagnóstico de la caries dental. Descripción, indicaciones y valoración de su rendimiento. Bol Pediatr [Revista internet] 2006. [citado 26 de noviembre de 2018];46:23-31. Disponible en: http://sccalp.org/documents/0000/0720/BolPediatr2006_46_023-031.pdf
35. Nordström M. Caries prevalence and Calculation. [Internet] 2010. [citado 18 de noviembre de 2017]. Disponible en: <https://www.mah.se/CAPP/Methods-and-Indices/for-Caries-prevalence/>
36. Maria D, Caridad D, Esther D, Jiménez V, Gloria D, Flores L. Indices epidemiologicos para medir la caries dental. Elektronik. 2009:3–3.
37. Aguilar N, Navarrete K, Robles D, Aguilar S, Rojas A. Dientes sanos, cariados, perdidos y obturados en los estudiantes de la Unidad Académica de Odontología de la Universidad Autónoma de Nayarit. Rev Odontol Latinoam [Revista internet] 2009. [citado 30 de julio de 2018];1(2):27–32. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2001/od015i.pdf>
38. Ríos N, García M. Determinación de los índices CPO-D e IHOS en estudiantes de la Universidad Veracruzana, México. Rev Chil salud pública [Revista internet] 2012. [citado 23

de octubre de 2018];16(1):26–31. Disponible en:
<http://www.revistasaludpublica.uchile.cl/index.php/RCSP/article/view/18609>

39. Rigo L, De França A, Alvim E. Factors associated with dental fluorosis Fatores associados à fluorose dentária. Rev odonto ciênc [Revista internet] 2010. [citado 13 de Mayo de 2019];25(1):8-14. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/roc/v25n1/03.pdf>
40. Martin J. Hipoplasia del esmalte - EcuRed [Internet] 2018. [citado 30 de noviembre de 2018]. Disponible en: https://www.ecured.cu/Hipoplasia_del_esmalte
41. Significado de detrito[Internet] 2018. [citado 30 de noviembre de 2018]. Disponible en: <https://es.thefreedictionary.com/detrito>
42. General P. Qué es pH - definición, significado y concepto [Internet] 2018. [citado 30 de noviembre de 2018]. Disponible en: <https://conceptodefinicion.de/ph/>

ANEXOS

Anexo 1. Carta de solicitud de permiso para la visita y recolección de datos en la institución educativa, dirigida al Director/a del Distrito Regional.

Santo Domingo, República Dominicana

Director/a del Distrito Regional 03-01

Provincia de Azua, República Dominicana

Distinguido/a licenciado/a.

Luego de extenderle un cordial saludo, nos dirigimos a usted con el fin de solicitar permiso para realizar una visita al Liceo Romilio Méndez de la comunidad de Barreras, por parte de un equipo de investigadores con la intención de realizar un levantamiento epidemiológico correspondiente a un proyecto de investigación dirigido a estudiar la prevalencia de caries en niños con fluorosis dental. Este proyecto es parte integral de la investigación que lleva a cabo la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU), de la cual ya tuvo contacto y que previamente han asistido a la comunidad.

La visita consiste en aplicar un cuestionario a los estudiantes de la escuela junto con sus padres, realizar evaluaciones bucales y la toma de fotografías, con el propósito de cuantificar la presencia de caries en los niños que padecen de fluorosis dental en la institución. Para esto, pedimos de su colaboración para informarles a los familiares de asistir a las instalaciones del Liceo, para que sean partícipes de dicho levantamiento.

Se despiden atentamente.

Br. Mirkely Abreu

Br. Asheline Marmolejos

Estudiantes de término de la carrera de Odontología.

Escuela de Odontología, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU).

Anexo 2. Consentimiento informado



Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña

Fundada 21 de abril de 1966

Consentimiento Informado para los participantes de la investigación sobre la prevalencia de caries en niños con fluorosis dental en la comunidad de Barreras del municipio Azua de Compostela, en la provincia de Azua de la República Dominicana.

Fecha ___ / ___ / ___

El presente formulario de consentimiento informado se dirige a los pacientes con evidencia clínica de fluorosis dental, que cumplen con los criterios de inclusión de la investigación.

Pretende informar sobre los propósitos y procedimientos del trabajo de investigación de la Br. Mirkely Abreu y la Br. Asheline Marmolejos, estudiantes de término de carrera la Escuela de Odontología de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU). Este trabajo tiene la intención de conocer la prevalencia de caries en niños con fluorosis dental en la comunidad de Barreras del municipio Azua de Compostela.

Este estudio busca evaluar la prevalencia de caries de niños que viven en áreas con alta concentración de flúor en el agua potable y su relación con la severidad de la fluorosis dental, con el fin de reconocer si las altas concentraciones de fluoruros intervienen de forma positiva o negativa con el desarrollo de la caries dental en la población, identificar si la condición de fluorosis dental es un factor predisponente para la caries dental y establecer las medidas de prevención que se deben tomar en cuenta contra la misma en esta población.

Se realizará un cuestionario para obtener la información personal con la edad, sexo, lugar de nacimiento y residencia, se tomarán fotografías intraorales (de los dientes) y se realizará la exploración de los dientes para identificar la presencia de dientes cariados, ausentes y obturados.

Al ser partícipe de esta investigación será un beneficio para usted y su hijo/a, ya que colaborará a mantener un control epidemiológico de la caries dental en los pacientes con fluorosis dental de su comunidad y posteriormente a la formulación de medidas preventivas contra la aparición de la misma. La identidad de los participantes de este estudio no será expuesta, la información obtenida se mantendrá en total confidencialidad, sólo los investigadores tendrán acceso a la misma.


Al firmar este documento, doy a entender que: he leído lo expuesto anteriormente, los investigadores dieron respuesta de manera satisfactoria a las preguntas formuladas con un lenguaje claro y llano, he recibido las explicaciones de lugar y expresado por los investigadores y, por ende, he entendido su contenido. Por tanto, doy mi consentimiento y aprobación para la realización de los procedimientos explicados y firmo a continuación:

Por este medio, yo _____, portador de cédula de identidad no. _____, me identifico como padre, madre o tutor responsable del niño / niña / adolescente _____, quien es menor de edad, y autorizo a evaluar, tomar fotografías, responder un cuestionario en el cual se mostrarán informaciones personales del niño/a, con el compromiso por parte de los investigadores de que las informaciones suministradas permanecerán estrictamente confidenciales. Además, me comprometo a responder diferentes preguntas para apoyo de la investigación.

Firma del padre, madre o tutor responsable del niño/a

Firma del investigador a cargo _____

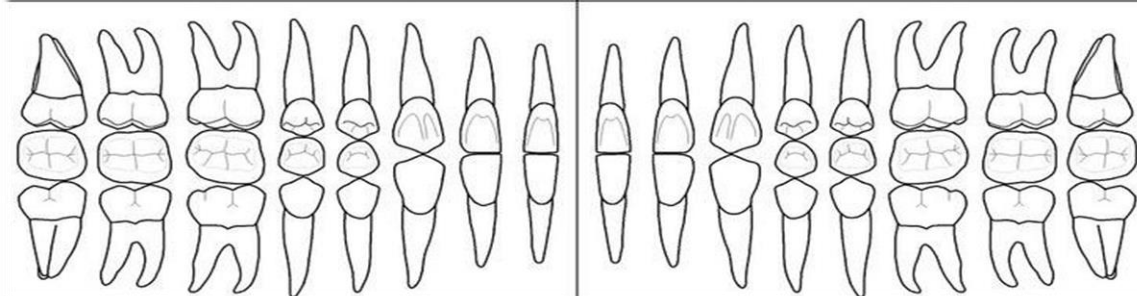
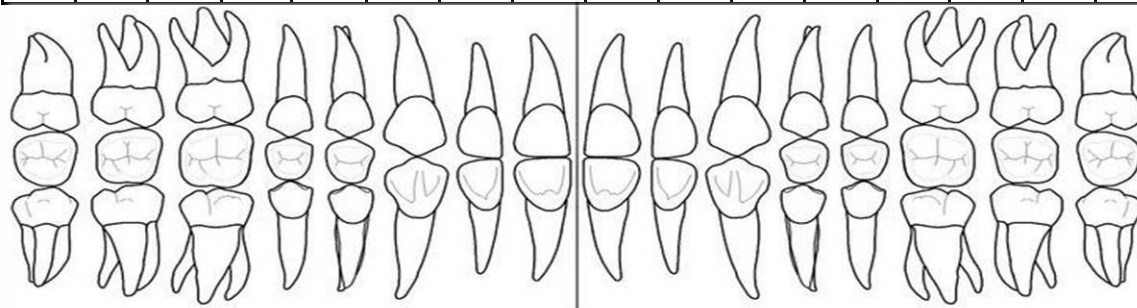
Anexo 3. Instrumento de recolección de datos

 UNPHU Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña	Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña		ID
	Formulario de recolección de información y hallazgos clínicos		Proyecto de investigación de efectos adversos de flúor en Azua República Dominicana

Prevalencia de caries en niños con fluorosis dental
 Formulario de recolección de información y hallazgos clínicos

Apellidos				Nombres			
Dirección							
Edad / Género		Fecha de nacimiento			Lugar de nacimiento		
Teléfono				Lugar de residencia			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----



32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



UNPHU
Universidad Nacional
Pedro Henríquez Ureña

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña

ID

Formulario de recolección de información y hallazgos clínicos

Proyecto de investigación de efectos adversos de flúor en Azua República Dominicana

Cálculo de Índice Epidemiológico CPOD (individual)

Dientes cariados	Dientes perdidos	Dientes obturados	Total

Índice CPOD= D.Cariados + D. Perdidos + D. Obturados + Extrac. Indicada

$$\text{Índice CPOD} = \frac{(\quad) + (\quad) + (\quad) + (\quad)}{\quad}$$

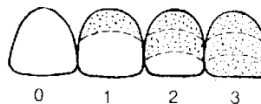
Severidad de fluorosis dental

Índice de higiene oral simplificado (IHOS)

Registro de cálculo

	Primer molar derecho		Anterior		Primer molar izquierdo		Total	
	Bucal	Ling/Pal	Labial	Ling/Pal	Bucal	Ling/Pal	Bucal	Ling/Pal
Maxilar superior								
Maxilar inferior								

Índice de cálculo = (total de bucal) + (total de ling/pal) / total de superficies examinadas





UNPHU
Universidad Nacional
Pedro Henríquez Ureña

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña

ID

Formulario de recolección de información y hallazgos clínicos

Proyecto de investigación de efectos adversos de flúor en Azua República Dominicana

Registro de placa bacteriana

	Primer molar derecho		Anterior		Primer molar izquierdo		Total	
	Bucal	Ling/Pal	Labial	Ling/Pal	Bucal	Ling/Pal	Bucal	Ling/Pal
Maxilar superior								
Maxilar inferior								

Índice de placa bacteriana = (total de bucal) + (total de ling/pal) / total de superficies examinadas

Suma de índice de P.B = (Promedio P.B.) Suma de Índice de Calculo = (Promedio Calculo)
Nº de dientes examinados Nº de dientes examinados

$$\begin{array}{r}
 (\text{Promedio P.B.}) + (\text{Promedio Calculo}) = \text{IHOS} \\
 \underline{\hspace{2cm}} \quad + \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad = \quad \underline{\hspace{2cm}}
 \end{array}$$

GLOSARIO

Biofilm: una comunidad bacteriana, metabólicamente integrada, que se adosa a una superficie, viva o inerte, blanda o dura, normalmente en una interfaz líquido-sólido.³⁰

Desmineralización: pérdida o disminución excesiva de componentes minerales necesarios para el organismo.²⁹

Detritos: el conjunto de restos o residuos que quedan de la elaboración o descomposición de *algo*.⁴⁰

Epidemiología: es la disciplina que estudia la distribución de las enfermedades o eventos y fenómenos de salud en grupos sociales y los factores que influyen sobre la ocurrencia y variación de esta distribución.³⁴

Fluorescencia: propiedad que tienen algunas sustancias de reflejar luz con mayor longitud de onda que la recibida, cuando están expuestas a ciertos rayos del espectro.³²

Fluorosis dental: hipomineralización del esmalte por aumento de su porosidad debido a una excesiva ingesta de flúor durante el desarrollo de los dientes.⁵

Hipoplasia: es la alteración en la constitución del esmalte y consecuentemente de la dentina. Además se define como un defecto del desarrollo de los tejidos duros del diente que ocurre antes de la erupción del mismo como resultado de un trastorno en la formación del esmalte.⁴¹

pH: se trata de una unidad de medida de alcalinidad o acidez de una solución, más específicamente el pH mide la cantidad de iones de hidrógeno que contiene una solución determinada, el significado de sus siglas son, potencial de hidrogeniones, el pH se ha convertido en una forma práctica de manejar cifras de alcalinidad, en lugar de otros métodos un poco más complicados.⁴²

Transiluminación: la colocación de una luz a través de un órgano o área del cuerpo para verificar si hay anomalías.³⁴



Hoja de firma para aprobación de trabajo de grado.

Prevalencia de caries en escolares con fluorosis dental del Liceo Romilio Méndez, en la comunidad Barreras, del municipio Azua de Compostela, provincia Azua, República Dominicana, periodo enero – abril 2019.

Sustentantes

Asheline Marmolejos

Dra. Sonya Streese

Asesora metodológica

Miley Abreu

Dr. Napoleón Luis Bergés González

Asesor temático

Dr. Fe Castillo de González

Coordinadora del área

Dr. Eduardo Khouri

Comité científico

Dra. Maria Guadalupe Silva

Comité científico

Dra. Rocio Romero

Comité científico

