

MONOGRAFÍA PARA OPTAR A LA LICENCIATURA DE CIRUJANO DENTISTA

Prevalencia de caries y Biopelícula dental en niños, encontrados en los expedientes clínicos Odontopediátricos en una universidad pública de Nicaragua.

Línea de Investigación: Investigación educativa.

Sub-Línea: Evaluación de expedientes clínicos.

Elaborado por:

Br. Joseling Marcela Ramos Monzón. Carnet: 20-01627-0

Br. Diega Fernanda Luquez López. Carnet: 20-01430-0

Br. Danny Josué Martínez Blanco. Carnet: 20-00355-0

Tutor:

Esp. Julio Alberto Gómez Palma.

León, diciembre 2025.



Resumen

La presente investigación titulada “Prevalencia de caries y biopelícula dental en niños encontrados en los expedientes clínicos odontopediátricos en una universidad pública de Nicaragua” tuvo como propósito analizar la relación entre la prevalencia de caries dental y el grado de biopelícula en niños atendidos durante el segundo semestre del año 2024. El estudio fue de tipo correlacional y descriptivo con diseño transversal, empleando los índices Ceo-d, CPO-D y O’Leary para determinar la experiencia de caries y el nivel de higiene bucal registrados en los expedientes clínicos. Los resultados mostraron que la mayoría de los participantes presentaron siete o más piezas primarias cariadas, y en menor proporción piezas permanentes afectadas. Asimismo, predominó un nivel de biopelícula deficiente, seguido de cuestionable y aceptable. Se evidenció una relación significativa entre el nivel de biopelícula y la cantidad de piezas cariadas, lo que demuestra que existe una higiene bucal inadecuada que influye directamente en la presencia de caries dental. Estos hallazgos confirman que la caries dental es una enfermedad multifactorial de origen infeccioso, condicionada por la acumulación de biopelícula por malos hábitos alimenticios y la falta de rutinas adecuadas de higiene oral. Los resultados obtenidos reflejan la necesidad de fortalecer los programas de prevención y educación en salud bucal, tanto a nivel familiar como institucional, para reducir la prevalencia de caries en la población infantil nicaragüense.

Palabras clave: caries, biopelícula, prevalencia, higiene bucal, odontopediatría.

Abstract

The present research, titled “Prevalence of Dental Caries and Dental Biofilm in Children Found in Pediatric Dentistry Clinical Records at a Public University in Nicaragua,” aimed to analyze the relationship between the prevalence of dental caries and the degree of dental biofilm in children treated during the second semester of 2024. The study was correlational and descriptive with a cross-sectional design, employing the dmf-t, DMF-T, and O’Leary indices to determine the experience of caries and the level of oral hygiene recorded in the clinical files. The results showed that most participants presented seven or more decayed primary teeth, with a smaller proportion of affected permanent teeth. Likewise, a poor level of biofilm predominated, followed by questionable and acceptable levels. A significant relationship was found between the biofilm level and the number of decayed teeth, demonstrating that inadequate oral hygiene directly influences the presence of dental caries. These findings confirm that dental caries is a multifactorial infectious disease, conditioned by the accumulation of biofilm due to poor dietary habits and the lack of proper oral hygiene routines. The results highlight the need to strengthen prevention and oral health education programs, both at the family and institutional levels, to reduce the prevalence of caries among the Nicaraguan child population.

Keywords: caries, biofilm, prevalence, oral hygiene, pediatric dentistry.

Agradecimientos

Ante todo, agradezco a Dios, la Virgencita y San Benito de Palermo por ayudarme en este camino de altas y bajas, por ayudarme a ser perseverante y fuerte, ante cualquiera circunstancia que se me presentaron, pero sobre todo a poder estudiar lo que tanto soñé desde niña.

A mi familia, por creer en mí siempre, por apoyarme, darme palabras de aliento, y acciones que me hicieron sentirme fuerte y seguir adelante, por comprenderme cuando me sentía agotada, pero también por celebrar cuando estaba feliz. Mi padre Marvin Ramos, mi madre Martha Monzón, a mi abuelita Josefina Valladares, primos y tíos que fueron mis pacientes y buscar tiempo y disposición para que yo saliera adelante con mis clínicas. Mi abuelita que siempre estuvo para mí siempre. Mi madre por cada consejo y amor que me dio. Les agradezco a todos por cada oración hacia mí y cada consejo que cada uno de ellos me brindaron.

A mis docentes y tutores, en especial a nuestro tutor de este trabajo el Esp. Julio Gómez que fue también un gran apoyo, quienes con su guía y conocimiento nos orientaron en el desarrollo de este trabajo. Sus enseñanzas y retroalimentación fueron fundamentales para alcanzar este logro.

A mis amigos y compañeros, que estuvieron presentes en cada paso, especialmente a Martha Roa por enseñarme lo que era tener una hermana en la vida, y Rider Mayorga por ser un apoyo para mí, durante todos estos años, brindándome ánimo y compartiendo conmigo también sus conocimientos tanto los retos como las alegrías de este camino académico.

Finalmente, agradezco a todas aquellas personas que, de una u otra forma, contribuyeron a la culminación de esta tesis. Este logro también es de ustedes.

Joseling Marcela Ramos Monzón

Quiero agradecer primeramente a Dios por brindarme fortaleza, sabiduría y bendiciones a lo largo de mi vida, incluyendo esta etapa de formación profesional.

A mi familia, por su amor, apoyo y comprensión incondicional en los momentos más difíciles. Fueron el pilar por el que estoy aquí y sin ustedes esto no sería posible.

A mi Tío, MSc. Elvis Zacharo López por brindarme su cálido apoyo, amor sincero y su vasto conocimiento en diferentes áreas, siempre ha sido mi ejemplo a seguir.

A mis Abuelos, La Lic. Diega Ligia Moreno y El Dr. Hugo Rolando López por brindarme su manto, sentir sus manos en mi hombro, me impulsó a seguir adelante.

A mi Madre y mi Mati, La Lic. Jessica María López y La Dr. Jessenia María López por ser la luz que guía mi camino, su amor me ha hecho llegar muy largo y ser la persona que soy ahora.

A mi Pareja, Lic. Marcela Berrios Morales por ser mi fuerza y paz en los últimos y difíciles momentos de mi carrera.

A mis docentes y tutores, quienes con su guía y conocimiento nos orientaron en el desarrollo de este trabajo. Sus enseñanzas y retroalimentación fueron fundamentales para alcanzar este logro finalmente, agradezco a todos mis pacientes que contribuyeron a mi formación y a la culminación de esta tesis. Este logro también es de ustedes.

Diega Fernanda Luquez López

Quiero agradecer primeramente a Dios por darme la oportunidad que tanto le pedí con mi corazón de poder culminar mi etapa como profesional y sobre todo cumplir ese sueño que siempre tuve desde que era un niño, también por llenarme de muchísima fortaleza, paz, paciencia, sabiduría y resiliencia en el transcurso de todos estos años.

A mí madre Abigail Blanco por siempre creer en mi potencial y sobre todo día a día motivarme para poder seguir adelante, darme esas palabras de aliento en los días más difíciles donde todo parecía perdido, también por hacer todo el esfuerzo posible por pagar los materiales e instrumentos de la carrera, por llenarme de mucho amor, ser tan incondicional y jamás dejarme sólo cuando necesitaba ayuda con mis estudios y prácticas, te amo.

A mí abuelita Martha Camacho quién con mucho amor estaba al pendiente de mí y siempre le pedía a Dios por las noches que me iluminará en todo momento, cuando venía cansado de la universidad ella hacía todo lo posible para que nunca me faltará el almuerzo y me ayudaba con el pasaje, también por disfrutar a mi lado todos aquellos logros que se iban presentando a lo largo de la carrera y por apoyarme en todo momento.

A mi tia Maria Jose Blanco y mi tio Marco Delgado por su amor incondicional, su apoyo constante y por enseñarme el valor del esfuerzo y la dedicación.

A mis amigos de secundaria Victor, Quener, Snyder y Maurizio quiénes fueron mi mano amiga en todo momento y por demostrarme la verdadera lealtad durante muchos años, nunca me dejaron sólo y sobre todo me escuchaban cuando más lo necesitaba, de mis pilares más importantes de mi vida

A mis compañeros de universidad quiénes hicieron todo lo posible por ayudarme en todo momento, motivarme a estudiar para no rendirme, también hacer el esfuerzo en explicarme hasta lo más mínimo de las clases, sin duda alguna gracias a ustedes pude seguir adelante y superarme.

A mis docentes y tutores, en especial a nuestro tutor de tesis MSc. Julio Gómez que fue también un gran apoyo, quienes con su guía y conocimiento nos orientaron. Sus enseñanzas y retroalimentación fueron fundamentales para alcanzar este logro.

A mis pacientes quiénes tuvieron la confianza en mí y me brindaron de su tiempo para que les pudiera realizar sus tratamientos.

A mi hermana Gabriela Martínez quien fue mi paciente en las clínicas y me ayudo para que yo pudiera cumplir con los requisitos que pedia la carrera.

A mi abuelito, un abrazo hasta el cielo.

2025: 46/19 Siempre más allá! ¡Avanzamos en la revolución!

Finalmente, agradezco a todas aquellas personas que aparecieron en el camino, de una u otra forma contribuyeron a la culminación de mi etapa como profesional, con muchísimo amor este logro es también para ustedes.

Danny Josué Martínez Blanco

Dedicatorias

Dedico este trabajo a Dios, porque ha sido mi fuerza en los momentos difíciles y mi guía en cada paso del camino. Gracias por darme la sabiduría, la paciencia y la perseverancia para llegar hasta aquí. Sin tu luz y tu bendición, nada de esto habría sido posible.

A mi mami, Martha Monzón, por ser mi ejemplo de esfuerzo, de amor y de lucha constante. Gracias por enseñarme que con fe y dedicación todo se puede lograr. A mi abuelita, por su apoyo incondicional y por estar siempre presente con mi vida.

A mi papá, Marvin Ramos, por apoyarme en lo que siempre estuvo en sus disposición y alcance.

También dedico este logro con todo mi amor a mi familia, que ha sido mi motor, mi refugio y mi mayor inspiración.

A mis amigos, gracias por acompañarme con sus palabras de aliento, por hacerme reír cuando más lo necesitaba y por creer en mí incluso cuando yo dudaba.

Y, sobre todo, me lo dedico a mí misma, por no rendirme, por seguir adelante a pesar de todo, y por demostrarme que soy capaz de lograr lo que me propongo. Este logro también es una prueba de mi fuerza, mi crecimiento y mi fe.

Joseling Marcela Ramos Monzón

A mi querido Tío Elvis Zacharo López, Gracias por estar a mi lado en cada paso de este largo camino, por tu apoyo incondicional, tus consejos sabios, tu ayuda constante. Esta tesis es tanto tuya como mía, un reflejo de todo lo que me has dado con el corazón.

A Dios por darme las señales que necesite para seguir adelante y por sus bendiciones innumerables, Gracias por darme la perseverancia, sabiduría y la virtud del oficio.

También dedico este logro con todo mi amor a mi Abuelita por cada comida y cariño que me dio al regresar de mis clases, a mi Abuelito por llevarme y traerme a la universidad, a mi Madre por haberme dado su vida entera para lograr darme una mejor vida y un mejor futuro, a mi Mati, por criarme a su imagen y semejanza haciéndome el reflejo de una mujer fuerte y perseverante.

Con mucho amor a mi familia entera.

Diega Fernanda Luquez López

Dedico con mucho amor:

Primeramente, a Dios, por ser mi guía en cada paso de este camino, por darme la fuerza cuando sentía que no podía más, iluminar mi mente en los momentos de duda y llenar mi corazón de fe y esperanza.

Gracias por tus bendiciones, por acompañarme en los días difíciles y por darme la oportunidad de culminar esta etapa tan importante de mi vida. A ti Señor, dedico este logro con gratitud infinita.

A mí madre quién hizo el rol de mamá y papá, quién de manera inalcanzable, a costa de esfuerzo contribuyó para que mi etapa cómo profesional fuese un éxito.

A mi familia por su apoyo y colaboración durante mis estudios.

Y, sobre todo, me lo dedico a mi mismo porque jamás me di por vencido y fui muy perseverante, también demostrarme que soy capaz de todo aquello que me propongo en la vida, por confiar en mi potencial y sobre todo nunca perder la fé en el camino.

Danny Josué Martínez Blanco

INDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo General:	3
2.2. Objetivos Específicos:	3
III. MARCO TEÓRICO	4
3.1. Generalidades	4
3.2. Biopelícula dental	5
3.2.1. Formación de la biopelícula	6
3.2.2. Composición y arquitectura	9
3.2.3. Ubicación subgingival de la biopelícula	10
3.2.4. Etapas en el ciclo vital	11
3.3. Caracterización de la caries dental	12
3.3.1. Definición	12
3.3.2. Etiología	12
3.3.3. Triada Ecológica De Keyes	13
3.4. Epidemiología	14
3.5. Índices Epidemiológicos	15
3.6. Índice de O'Leary	15
3.7. Criterios de Índice CEOD	17
3.8. Niveles de Severidad de la prevalencia de caries (de acuerdo al índice CPOD y CEOD, según la OMS)	18
3.9. ICDAS	18
IV. DISEÑO METODOLOGICO	23
4.1. Tipo de estudio	23
4.2. Área de estudio	23
4.3. Población de estudio	23
4.4. Muestra	23
4.5. Tipo de muestreo	23

4.6. Unidad de análisis	23
4.7. Criterios de inclusión	23
4.8. Criterios de exclusión	24
4.9. Procedimiento de recolección de datos	24
4.10. Aspectos éticos	25
4.11. Plan de análisis	25
V. RESULTADOS	26
VI. DISCUSIÓN.....	31
VII. CONCLUSIONES	34
VIII. RECOMENDACIONES	35
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	36
X. ANEXOS	40

I. INTRODUCCIÓN

La salud bucal es un componente primordial en la infancia ya que influye en el desarrollo físico, emocional y social de los niños (Alba, 2019).

Todas las enfermedades bucales como la caries dental representan un problema de salud pública a nivel mundial, afectando principalmente a la población infantil. Se han realizado diversos estudios en Nicaragua donde se evidencia una alta prevalencia de caries dental en niños, definiéndose como una enfermedad infecciosa multifactorial transmisible de una pieza dental a otra, que se caracteriza por la destrucción progresiva de los tejidos dentarios, lo que resalta la necesidad de evaluar los factores que inciden en su aparición y la importancia de establecer estrategias preventivas eficaces (Aguilar-Ayala, 2014).

Es así, que la prevalencia de caries y el grado de higiene bucal son indicadores fundamentales para medir la salud oral de esta población. Considerándose la caries dental como una enfermedad que depende de la dieta, la higiene oral, mal posición dentaria, enfermedades sistémicas asociadas, la presencia de fluoruro (Zavarce, 2014).

La importancia de cuidar y enseñar la higiene bucal en niños es indispensable para la prevención de enfermedades orales, cabe señalar que la prevención es la mejor alternativa donde el cuidado de los dientes es una hábito que se aprende desde la infancia, persistiendo para toda la vida, por lo que los padres juegan un papel importante en este aprendizaje (Peñuela, 2016).

La universidad debe formar a los estudiantes de odontología como futuros profesionales que eduquen a los pacientes de todas las edades, haciendo hincapié en la prevención de las enfermedades bucodentales de una manera personalizada siempre que sea posible (Glick, 2025).

El presente estudio surge con el propósito de determinar la prevalencia de caries dental y el nivel de biopelícula dental en niños de 5 a 12 años, a través de la revisión de los expedientes clínicos odontopediátricos registrados durante el segundo semestre de 2024 en una universidad pública de Nicaragua. A diferencia de los estudios previos realizados mayoritariamente en contextos escolares y con examen clínico directo, este estudio utilizó registros clínicos existentes, lo que permite evaluar la atención odontopediátrica y detectar posibles deficiencias en el registro y manejo de la biopelícula y la caries en el ámbito universitario.

Mientras que en los estudios Ramírez Romero (2016) y López et al. (2021) reportaron prevalencias altas respectivamente en población escolar general, este estudio realizado en niños que buscan atención odontológica alcanzó una prevalencia unánime de niños con caries en al menos una pieza dental, lo que sugiere que la población que llega a la clínica universitaria presenta una carga de enfermedades igual o superior a la observada en estudios poblacionales.

La higiene bucal deficiente o cuestionable reportada en trabajos previos (Achuapa, Gómez 2020) no se compara con el nivel deficiente según el índice de O'Leary en este estudio, evidenciando, que incluso los niños que reciben atención odontológica mantienen un déficit de higiene bucal. En cuanto a esto, nos hacemos la pregunta: ¿Cuál es la prevalencia de caries y nivel de biopelícula dental en expedientes Odontopediátricos en el segundo semestre del año 2024 en una universidad pública de Nicaragua?

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General:

Analizar la correlación de Prevalencia de caries y Biopelícula dental en niños, a través, de la revisión de expedientes clínicos odontopediátricos del segundo semestre del año 2024, en una universidad pública de Nicaragua para determinar su estado de salud oral.

2.2. Objetivos Específicos:

- Identificar la prevalencia de caries dental utilizando el indicador Ceo-d y el índice de CPO-D en niños, a través de la revisión de expedientes clínicos odontopediátricos.
- Determinar el nivel de biopelícula oral utilizando el índice de O'leary en niños, mediante la revisión de expedientes clínicos odontopediátricos.
- Correlacionar el nivel de biopelícula oral y la prevalencia de caries.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Generalidades

- **Prevalencia**

La prevalencia, en el contexto de la salud pública, se entiende como la medida estadística que cuantifica la proporción de individuos en una población específica que presentan una enfermedad o condición de salud en un momento dado o durante un periodo determinado (Granados, 1994). Esta métrica es esencial para comprender la magnitud de un problema de salud, planificar servicios y recursos, y evaluar la efectividad de las intervenciones. En el campo de la odontología, la determinación de la prevalencia de caries y biopelícula en poblaciones infantiles es crucial para identificar grupos de riesgo, diseñar programas de prevención focalizados y monitorear tendencias epidemiológicas.

- **Caries dental**

La caries dental es una enfermedad infecciosa, multifactorial y dinámica que produce la destrucción progresiva de los tejidos duros del diente por la acción de los ácidos generados por bacterias de la placa dental. Se considera un problema de salud pública por su alta prevalencia y por las repercusiones que tiene sobre la función masticatoria, la estética y la calidad de vida de los pacientes. La caries se origina cuando los microorganismos que habitan en la biopelícula dental metabolizan los azúcares de la dieta y producen ácidos capaces de desmineralizar el esmalte y la dentina. En este proceso, las bacterias cariogénicas (como *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus* y *Lactobacillus* spp) juegan un papel fundamental, ya que su capacidad para adherirse a la superficie dental y sobrevivir en ambientes ácidos favorece el desarrollo y la progresión de la lesión cariosa.

Además, la caries es una enfermedad transmisible. En los niños, la transmisión suele ser vertical, es decir, de la madre o cuidador al infante, mediante el intercambio de saliva durante actividades cotidianas, lo que permite la colonización temprana de bacterias cariogénicas en la cavidad oral. Esta transmisión temprana está estrechamente relacionada con la aparición de la caries de la primera infancia, una

forma agresiva de la enfermedad que afecta a los dientes temporales durante los primeros años de vida (Montserrat Catalá Pizarro, 2014).

Por otra parte, el desarrollo de la caries depende de una interacción entre cuatro factores principales: el huésped (estructura dental y saliva), el agente (microorganismos), el sustrato (azúcares fermentables) y el tiempo. La caries dental debe entenderse como un proceso ecológico de desequilibrio en el microbioma oral, donde la frecuencia de exposición a azúcares y una higiene inadecuada alteran la homeostasis de la biopelícula, favoreciendo un ambiente ácido que induce la pérdida de minerales del esmalte. Este enfoque moderno considera que la caries no es solo una infección bacteriana, sino un desequilibrio ecológico en el ecosistema bucal.

Asimismo, existen factores modificables que influyen en su aparición, como el consumo excesivo de carbohidratos simples, la falta de exposición al flúor, la deficiente higiene oral, la reducción del flujo salival y las condiciones socioeconómicas y educativas de la familia. La prevención, por tanto, debe ser integral y contemplar estrategias que incluyan educación en salud, control dietético, uso de agentes remineralizantes y fluorados, además de revisiones odontológicas periódicas. (Nyvad, 2019)

3.2. Biopelícula dental

Es más que solo una acumulación de bacterias; es un ecosistema microbiano altamente organizado. Se compone de un conjunto de microorganismos que están rodeados por una compleja matriz biopolimérica. Esta matriz está formada principalmente por proteínas, polisacáridos y material genético, y es lo que permite que la biopelícula se adhiera firmemente a las superficies dentales. Esta estructura no solo les proporciona protección a los microorganismos, sino que también facilita su crecimiento y la interacción entre ellos, lo que la convierte en el principal factor etiológico tanto para la caries como para la gingivitis. La presencia y la madurez de esta biopelícula son indicadores cruciales del riesgo de desarrollar caries (kin, s.f.).

3.2.1. Formación de la biopelícula

La formación de la biopelícula dental es un proceso dinámico y secuencial que se inicia en la superficie del diente, incluso después de un cepillado minucioso. No es un evento espontáneo, sino el resultado de una serie de interacciones entre la superficie del esmalte, la saliva y los microorganismos orales. (Lázaro Sarduy Bermúdez, 2016) Este proceso puede dividirse en tres fases:

- **Formación de la película dental (película adquirida)**

La etapa inicial de la biopelícula dental es la formación de la película adquirida, todas las superficies dentro de nuestra boca desde las encías, los dientes, e incluso cualquier restauración dental que tengamos, como empastes o puentes, están cubiertas por una capa fina. Esta capa está hecha de glucoproteínas y se forma a partir de componentes de nuestra propia saliva y del líquido gingival. También puede incluir algunas partículas de desechos, productos que liberan las bacterias, e incluso células de nuestros propios tejidos bucales. La forma en que esta película se adhiere a la superficie de los dientes, especialmente al esmalte que es de hidroxiapatita, se debe a una serie de fuerzas muy específicas. Hablamos de fuerzas electrostáticas, de Van der Waals e hidrófobas. Para que se entienda mejor, la superficie del esmalte tiene una carga predominantemente negativa, sobre todo por los grupos fosfato. Estos interactúan, ya sea directa o indirectamente, con elementos de las macromoléculas de la saliva y del líquido crevicular que tienen carga positiva. Es como un imán microscópico que atrae y fija esta capa.

Ahora bien, aunque estas películas son muy importantes porque actúan como una especie de barrera protectora, lubrican las superficies de nuestra boca y evitan que los tejidos se sequen, tienen una doble función. Y esto es clave para nuestro estudio: al mismo tiempo que nos protegen, también ofrecen un sustrato o una superficie perfecta para que las bacterias se fijen y comiencen a colonizar.

- **Colonización inicial o colonización primaria**

Después de que la película adquirida se forma en los dientes, no pasa mucho tiempo antes de que aparezcan las bacterias. Los primeros en llegar y adherirse a esa película son unos microorganismos específicos que llamamos grampositivos facultativos. Ejemplos de estos son bacterias como la *Actinomyces viscosus* y la *Streptococcus sanguis*.

Estos colonizadores iniciales no se pegan por casualidad. Tienen unas moléculas específicas en su superficie llamadas adhesinas. Estas adhesinas interactúan con los receptores que ya están presentes en la película dental, asegurando su adhesión.

Una vez que estos se han asentado, la biopelícula empieza a madurar, las especies que ya están adheridas comienzan a reproducirse y a crecer en cantidad, formando una biomasa más grande. Además, se unen más bacterias de diferentes tipos, que también empiezan a crecer. Ocurre una especie de sucesión ecológica en la biopelícula. Al principio, el ambiente es más bien aerobio, es decir, hay oxígeno, y por eso dominan esas bacterias grampositivas facultativas que mencionamos. Pero a medida que estas bacterias iniciales consumen el oxígeno disponible, el ambiente se vuelve cada vez más escaso en oxígeno. Esto crea las condiciones perfectas para que otros tipos de gérmenes tomen el control: los anaerobios gramnegativos. Son bacterias que no necesitan oxígeno para vivir y, de hecho, prosperan en ambientes donde el oxígeno es limitado.

Entender esta transición es clave, ya que la composición de la biopelícula, y cómo evoluciona de un ambiente con oxígeno a uno sin él, influye directamente en el riesgo de desarrollar caries y otras enfermedades bucales.

- **Colonización secundaria y maduración**

Una vez que las bacterias pioneras se han establecido, no se quedan estáticas; empiezan a multiplicarse rápidamente. Aquí es donde entra en juego un concepto importante: la sucesión ecológica autogénica. Esto significa que los propios

microorganismos que ya están ahí van modificando el ambiente, de tal manera que preparan el terreno para que lleguen nuevos microorganismos, más adaptados a esas nuevas condiciones.

Estos nuevos microorganismos son los que llamamos colonizadores secundarios. Son microorganismos que, a diferencia de los pioneros, no se adhieren directamente a la superficie limpia del diente. Más bien, se pegan a las bacterias que ya están formando parte de la biopelícula. Entre estos colonizadores secundarios encontramos especies como *Prevotella intermedia*, *Prevotella loescheii*, algunas especies de *Capnocytophaga*, *Fusobacterium nucleatum* y *Porphyromonas gingivalis*. Estos patógenos se enganchan a las células bacterianas ya presentes, engrosando y complejizando la biopelícula.

Es importante destacar que, de toda esta comunidad bacteriana que compone la biopelícula, hay tres tipos que son especialmente relevantes cuando hablamos del inicio y avance de la enfermedad periodontal: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Aa), *Porphyromonas gingivalis* (Pg) y *Tannerella forsythensis* (Tf). Son como los principales sospechosos en el desarrollo de estas enfermedades de las encías.

Además, la biopelícula no es igual en todas partes de la boca. La biopelícula supragingival (la que está por encima de la encía y visible en la superficie del diente) suele estar muy unida a la superficie dental y se compone principalmente de bacterias tipo *Actinomyces*, sin embargo, la biopelícula subgingival (la que se forma por debajo de la línea de la encía, en el espacio entre el diente y la encía) es mucho más compleja. De hecho, se distinguen dos tipos diferentes aquí: una que está pegada a la superficie de la raíz del diente, y otra que está en contacto muy cercano con la superficie epitelial de la pared blanda de la bolsa periodontal. Esta última, la que está más cerca del tejido de la encía, tiende a contener una gran cantidad de espiroquetas y especies gramnegativas, como *Porphyromonas gingivalis* y *Treponema denticola*. Curiosamente, entre estas dos biopelículas subgingivales, hay una zona con menos bacterias y que están débilmente unidas. Estas bacterias parecen estar en un estado planctónico, es decir, flotando libremente, antes de posiblemente unirse a la biopelícula o colonizar otras áreas.

3.2.2. Composición y arquitectura (Lázaro Sarduy Bermúdez, 2016)

Para entender por qué la biopelícula es tan resistente y juega un papel crucial en problemas como la caries, es fundamental saber cómo está organizada. Piensen en las biopelículas como grandes colonias de bacterias que no se mueven (por eso les decimos sésiles). Estas colonias están metidas en una matriz polimérica extracelular, a la que también se le llama glicocálix. Esta matriz es el pegamento y el escudo de la biopelícula.

Lo más sorprendente de esta matriz es que está muy hidratada, puede contener hasta un 97% de agua, su componente principal son los exopolisacáridos, que son fabricados por las propias bacterias. Aunque en menor medida, también encontramos otras moléculas importantes como proteínas, ácidos nucleicos y restos de bacterias que se han descompuesto. A toda esta mezcla de polisacáridos, ácidos nucleicos y proteínas se le conoce como sustancias poliméricas extracelulares, además de todo esto, la matriz puede contener otras cosas: cristales de sales minerales, partículas de corrosión o sedimento, e incluso componentes de la sangre. Un dato clave es que los exopolisacáridos pueden unirse a iones metálicos y otros cationes. Dependiendo de cómo sean, pueden tener carga neutra o una carga negativa fuerte. Esto es vital porque les permite interactuar con los antimicrobianos, a veces atrapándolos en la matriz. Esto significa que los antimicrobianos no pueden llegar a las bacterias y, por lo tanto, no pueden destruirlas.

La biopelícula no es un bloque sólido; tiene una arquitectura compleja. Las bacterias viven en lo que parecen ser "torreones celulares", que se extienden en tres dimensiones desde la superficie del diente. Estos torreones están hechos de diferentes tipos de bacterias (tanto las que necesitan oxígeno como las que no), todas envueltas en esos exopolisacáridos. Entre un torreón y otro, hay espacios huecos que llamamos canales de agua, estos canales son increíblemente importantes. Funcionan como un sistema circulatorio rudimentario: permiten que el líquido fluya, llevando nutrientes y oxígeno a las bacterias que están adentro, incluso a las que se encuentran

en las zonas más profundas de la biopelícula. Y no solo eso, también sirven para sacar los desechos que las bacterias producen.

3.2.3. Ubicación subgingival de la biopelícula (Lázaro Sarduy Bermúdez, 2016)

Existe una división, aunque un poco imprecisa, marcada por el borde libre de la encía. Este límite separa la zona que está por encima de la encía (la supragingival) de la que se encuentra por debajo (la subgingival). Esto explica por qué es común encontrar algunos microorganismos tanto en un área como en la otra.

Lo que verdaderamente distingue a estas zonas son sus condiciones ambientales. La región subgingival presenta un entorno muy diferente al de la supragingival. El surco gingival (ese pequeño espacio entre el diente y la encía) y las bolsas periodontales (que pueden formarse en casos de enfermedad) influyen enormemente en el desarrollo de la biopelícula. Pensemos en la anatomía de estos espacios: son inherentemente difíciles de limpiar. Esta característica crea áreas donde los fluidos y las partículas tienden a "estancarse", lo que genera un ambiente propicio para que microorganismos que no se adhieren fácilmente a la superficie dental en otras partes, encuentren aquí una oportunidad para colonizar. Una vez establecidos, estos microorganismos pueden pegarse a otras bacterias ya presentes, directamente a la superficie del diente (en particular al cemento de la raíz o al sarro/cálculo dental), o incluso al tejido que recubre la bolsa periodontal. Además, las bacterias en estas ubicaciones tienen una ventaja importante: acceso directo a los nutrientes e inmunoglobulinas presentes en el fluido del surco gingival. Esto les proporciona una fuente vital de alimento y protección.

Dadas estas condiciones ambientales tan específicas y variables, las biopelículas que se desarrollan por debajo de la encía son únicas. Por esta razón, con frecuencia se les denomina microbiota subgingival o microbiota del surco, para diferenciarlas claramente de las que se forman en otras partes de la boca. Sus características particulares las convierten en un punto central de interés en la investigación de las enfermedades periodontales.

3.2.4. Etapas en el ciclo vital (Lázaro Sarduy Bermúdez, 2016)

La biopelícula dental tiene un ciclo vital dinámico, un proceso continuo que podemos dividir en tres fases principales:

- **Adhesión** (El Primer Paso para Fijarse)

Todo comienza con la adhesión. En esta fase inicial, la superficie donde la biopelícula se va a formar necesita ser la adecuada para que las bacterias puedan, primero, adsorberse de forma reversible y, luego, adherirse de manera irreversible. Una vez que una bacteria detecta una superficie, empieza a formar una unión activa usando estructuras como las fimbrias, los flagelos o los pilis. Estas estructuras les dan mucha movilidad, lo que es clave para que la bacteria logre alcanzar y pegarse a la superficie en las primeras etapas de esta adhesión. En el caso de las bacterias grampositivas, también se ha visto que ciertas proteínas en su superficie juegan un papel importante. Es más fácil que las bacterias se adhieran a superficies que son más rugosas, más hidrofóbicas (que repelen el agua) y, especialmente, a aquellas que ya están cubiertas por "películas condicionantes", como la película adquirida que ya hemos descrito.

- **Crecimiento** (Formando la Comunidad)

La segunda fase es la de crecimiento. Una vez que la bacteria está bien adherida, comienza a dividirse. Las células "hijas" se extienden alrededor del lugar donde se unieron, formando lo que llamamos una microcolonia. A medida que estas células se dividen y colonizan la superficie, empiezan a producir un exopolisacárido. Este exopolisacárido es fundamental, ya que es el que forma la matriz de la biopelícula, y es lo que permite que la biopelícula empiece a crecer y organizarse en una formación tridimensional.

- **Separación o Desprendimiento** (Colonizando Nuevas Áreas)

Finalmente, llegamos a la tercera etapa: la separación o desprendimiento. Cuando la biopelícula ha alcanzado su madurez, algunas células (ya sea de forma individual o en grupos) se liberan de la matriz. Esto les permite ir y colonizar nuevas superficies, cerrando así el ciclo de formación y desarrollo. Un aspecto importante es que los

grupos de bacterias que se desprenden suelen conservar algunas de las características de la biopelícula madura, como la resistencia a los antimicrobianos. En cambio, las bacterias que se liberan de forma aislada pueden volver a su estado "planctónico", es decir, flotando libremente hasta encontrar una nueva superficie donde empezar un nuevo ciclo.

3.3. Caracterización de la caries dental

Es fundamental recordar que la caries dental es una enfermedad que afecta a muchísimas personas, sin importar su edad. Por esta razón, en nuestra investigación, nos hemos centrado en profundizar sobre ella. Queremos comprenderla a fondo, empezando por su definición (qué es exactamente), su etiología (por qué se produce), su epidemiología (cómo se distribuye en la población) y los índices epidemiológicos que nos permiten medir su prevalencia y severidad. Todo esto es crucial para poder abordar este problema de salud pública de manera efectiva, especialmente en la población infantil (Ramírez Romero, 2016).

3.3.1. Definición

La caries dental es una enfermedad que no tiene una única causa; de hecho, es multifactorial. Esto significa que su aparición y desarrollo dependen de varios elementos, incluyendo factores que la causan, cómo progresa en el cuerpo (su patogénesis), cómo se manifiesta visiblemente (sus manifestaciones clínicas) y una serie de factores de riesgo que nos hacen más propensos a padecerla.

3.3.2. Etiología (Ramírez Romero, 2016)

Para entender por qué aparece la caries dental, tenemos que remontarnos a 1882, cuando W. Miller propuso que el factor más importante era la capacidad de las bacterias de producir ácidos a partir de los carbohidratos que comemos. Hoy en día, sabemos que la caries es una enfermedad multifactorial. Esto significa que su aparición, dónde se localiza, qué tan extensa es y cómo progresa, están influenciados por varios elementos que deben coincidir en el tiempo: las características del huésped (el diente), la presencia de bacterias (la microflora) y el sustrato (principalmente los carbohidratos refinados). Todos estos elementos forman un sistema, donde cada uno

puede ser un factor de riesgo para desarrollar la enfermedad y, al mismo tiempo, una oportunidad para su prevención y control.

Ciertos factores propios del huésped determinan qué tan predispuestos estamos a la caries y su gravedad. Aquí influyen la composición y el flujo de nuestra saliva, cómo están erupcionando los dientes, la forma del diente y las propiedades físico-químicas de su superficie. Pero no solo eso, también se han identificado otros factores como la edad y la genética, además de aspectos externos como los factores sociales, económicos y culturales.

La combinación de todos estos factores, su frecuencia, y cómo actúan las bacterias en la superficie del diente, son los que determinan nuestra susceptibilidad a la caries dental y cómo esta evoluciona. Por eso, a cada uno de estos elementos se les llama ahora "determinantes" de la caries.

La presencia de microorganismos es absolutamente necesaria para que la caries se desarrolle. Entre ellos, el género *Streptococcus* es el más implicado, especialmente las especies *mutans*, *sanguis*, *salivarius* y *sobrinus*. Este aspecto microbiológico es clave para entender que la caries dental es una enfermedad transmisible. Por otro lado, las características de los alimentos que consumimos también influyen mucho en su potencial para causar caries. Hablamos de la concentración de sacarosa (azúcar), la consistencia del alimento, qué tan rápido se limpia la boca después de comer, las combinaciones de alimentos, la secuencia y frecuencia con la que los ingerimos, y el pH de los mismos. La frecuencia en la ingesta de alimentos cariogénicos, sobre todo entre comidas, está muy relacionada con el riesgo de caries. Esto se debe a que favorece cambios en el pH de la boca y alarga el tiempo que tardamos en limpiar la boca de azúcares, lo que aumenta la probabilidad de que el esmalte se desmineralice (Montserrat Catalá Pizarro, 2014).

3.3.3. Triada Ecológica De Keyes

En 1969, un investigador llamado Keyes, basándose en la idea de la "tríada ecológica" de Gordon, nos dio un modelo teórico que cambió por completo cómo entendíamos la

caries dental. Antes, se pensaba que la caries tenía una sola causa, pero Keyes nos mostró que era un problema multicausal (Maria jose calle-Sánchez, 2018).

Este modelo de la tríada estableció que la caries dental aparece por la interacción de tres factores principales: el huésped (o sea, la persona con sus dientes), los microorganismos (las bacterias en la boca) y la dieta (especialmente los alimentos que consumimos). La idea clave era que, si eliminábamos cualquiera de estos tres factores principales, la caries no se desarrollaría.

Esta teoría también dejó claro que la sacarosa (el azúcar común) favorece enormemente el proceso de la caries, y confirmó que la enfermedad es infectocontagiosa. Además, señaló a *Streptococcus mutans* como la bacteria principal responsable. Básicamente, Keyes consolidó la idea de que el azúcar es el gran enemigo de los dientes, lo que impulsó programas educativos para controlar su consumo excesivo.

Gracias a su contribución, las investigaciones comenzaron a enfocarse en identificar los microorganismos clave en el desarrollo de la caries y en buscar estrategias para controlarlos, como el uso de vacunas o productos antimicrobianos.

- **Triada De Keyes Modificada**

Aunque el modelo original de Keyes fue muy bien recibido, en 1979, el investigador Newbrun lo actualizó y lo convirtió en un esquema de cuatro factores. Le añadió un elemento crucial: el tiempo. Este nuevo modelo, con su enfoque multicausal y biologicista, se volvió un pilar en la "ciencia odontológica". Fue el estándar hasta 1989, y sorprendentemente, incluso en el siglo XXI, sigue siendo un concepto aceptado y relevante (Maria jose calle-Sánchez, 2018).

3.4. Epidemiología (Ramírez Romero, 2016)

A nivel mundial, la caries dental es una enfermedad sorprendentemente común; se estima que afecta a alrededor del 90% de los niños y adultos. Es la enfermedad más

prevalente en regiones como América Latina, Oriente Medio y Asia del Sur, mientras que en China se observa una menor prevalencia. En países como Estados Unidos, la caries dental es la enfermedad crónica más frecuente en la infancia, siendo al menos cinco veces más común que el asma.

Además de su alta prevalencia, la caries es la principal causa de la pérdida de dientes en niños. Si bien es cierto que algunos países desarrollados han visto una disminución en el número de casos, esto suele atribuirse a una mejora en la higiene oral y a la implementación de medidas preventivas, como los tratamientos con fluoruro. Sin embargo, incluso en estos países donde la prevalencia general ha bajado, persiste una gran disparidad en la distribución de la enfermedad, lo que significa que no afecta a todos por igual.

3.5. Índices Epidemiológicos

Para evaluar las características de la caries dental tanto en niños como en adultos, contamos con herramientas estandarizadas muy útiles: los índices CPO-D y CEO. Estos índices nos proporcionan información esencial sobre la cantidad de dientes afectados por caries y otros datos relevantes, lo que es fundamental para entender la evolución de la salud bucal en un grupo de población específico.

Además de estos, es muy útil utilizar el índice de O'Leary. Este nos permite determinar el grado de higiene bucal que tiene cada paciente, un factor clave en la prevención y manejo de la caries y otras enfermedades.

3.6. Índice de O'Leary (Salud Dental Para Todos, 2020)

Para evaluar la higiene en las superficies lisas de los dientes de un paciente, utilizamos un índice muy práctico: el Índice de O'Leary. Este índice nos muestra el porcentaje de superficies que tienen placa teñida. Si usamos un revelador de doble tono, podemos ver la placa madura (la que lleva tiempo y es más peligrosa para la caries y las encías) en color azul oscuro, y la placa de menos de 24 horas, o el exceso de colorante, en color rosa. Es preferible usar el doble tono porque así identificamos también la placa bacteriana "del día" en color rosa.

La aplicación de este índice es fundamental al inicio del tratamiento y también a lo largo del mismo. Nos permite ver qué tan bien el paciente logra controlar la placa con su cepillado diario, tanto antes como después de que le enseñamos técnicas de higiene bucal. Para calcularlo, usamos una fórmula específica. Consideramos que cada diente tiene cuatro superficies, y simplemente marcamos las superficies que están teñidas en diagramas especiales.

El Índice de O'Leary es obligatorio en la primera consulta porque es la base del principio de autocuidado de nuestro paciente. Se complementa con el índice de placa oclusal, que evalúa las superficies de masticación. (hr-dental, 2025) Para poder calcular el Índice de O'Leary de placa dentobacteriana, primero tenemos que aplicar un revelador de placa. Este revelador nos permite visualizar la placa que de otra manera sería difícil de ver.

Con este índice, solo nos interesa saber si la placa está presente o ausente en cada superficie del diente, y luego cuantificamos esto. En un odontograma, simplemente coloreamos las superficies donde encontramos placa bacteriana. Después de marcar todas las superficies, hacemos un cómputo global para obtener el índice.

El cálculo del índice se realiza de la siguiente manera:

$$\text{Índice de O'Leary} = (\text{Número de superficies con placa} / \text{Número total de superficies dentales presentes}) \times 100$$

3.6.1. Índice CPO-D (moreira, 2017)

El índice CPO-D es una herramienta esencial que nos permite cuantificar el problema de la caries dental en personas de 6 años en adelante, específicamente en sus dientes permanentes. Es decir, nos ayuda a entender qué tan afectada está una población por la caries.

Este índice fue creado en 1938 por Klein, Palmer y Knutson. Ellos lo desarrollaron mientras estudiaban las estructuras dentales y la necesidad de tratamientos en niños de escuelas primarias en Hagerstown, Maryland, Estados Unidos

Para obtener el promedio del índice CPO-D, lo que hacemos es sumar todos los dientes permanentes que están cariados (C), perdidos debido a caries (P) y obturados (O) (es decir, con empastes por caries) en un grupo de personas. Esa suma total se divide luego entre el número de individuos examinados. Solo se consideran 28 dientes para este cálculo.

Para que podamos analizar e interpretar mejor los resultados, es importante descomponer el índice en cada una de sus partes (C, P y O) y expresar los datos tanto en porcentajes como en promedios. Esto nos da una visión más completa de la situación de la caries en la población estudiada.

3.7. Criterios de Índice CEOD (moreira, 2017).

Cuando registramos un diente como cariado (C) dentro del índice CPO-D, buscamos signos claros de la enfermedad. Esto significa que la lesión, ya sea en un punto o fisura, o en una superficie lisa del diente, debe presentar una cavitación inequívoca (un agujero claro). También consideramos cariado si el esmalte está socavado (es decir, el tejido por debajo del esmalte se ha desmineralizado, creando una apariencia de "mina"), o si el piso o las paredes de la cavidad se sienten reblandecidos al explorarlos. En esencia, no basta con una mancha; debe haber una destrucción detectable del tejido dental.

Dientes Obturados (O): Se considera cuando una corona está obturada con caries. Cuando evaluamos los dientes para el índice CPO-D, podemos encontrarnos con una situación particular: un mismo diente que ya tiene una o más restauraciones permanentes (es decir, empastes o arreglos previos) pero que, además, presenta una o más zonas que están actualmente cariadas. En estos casos, aunque el diente ya fue tratado, la presencia de nueva caries se registra como una afección activa, lo que refleja la continua progresión de la enfermedad.

Extracción Indicada (E): Cuando hablamos de un diente perdido (P) en el índice CPO-D, nos referimos a una pieza dental que se ha tenido que extraer específicamente por razones de caries. Esto sucede cuando la corona del diente está destruida de forma extensa o total, y además, ha perdido su vitalidad pulpar (es decir, el nervio del diente ha muerto). Es importante recalcar que solo incluimos las extracciones causadas por caries, y no por otras razones como un traumatismo o la ortodoncia.

Aquí es clave entender la principal diferencia entre el índice CPO-D y el índice CEO-D (que se usa para dientes temporales o de leche). En el CPO-D, consideramos los dientes permanentes que se han perdido por caries, incluso si esa pérdida ocurrió hace tiempo. Sin embargo, en el índice CEO-D, no se incluyen los dientes de leche que ya se extrajeron. En el CEO-D, solo se registran los dientes temporales que están presentes en la boca y que, en ese momento, están indicados para extracción exclusivamente por caries, no por ninguna otra causa.

3.8. Niveles de Severidad de la prevalencia de caries (de acuerdo al índice CPOD y CEOD, según la OMS)

-0,0 – 1,1 → **Muy bajo.**

-1,2 – 2,6 → **Bajo.**

-2,7 – 4,4 → **Moderado.**

-4,5 – 6,5 → **Alto**

-Mayor 6,6 → **Muy alto.**

Se consideran de bajo riesgo, los que son muy bajo y bajo. De mediano riesgo los que son moderados y de alto riesgo, los que son altos y muy altos (Ramírez Romero, 2016).

3.9. ICDAS (Gugnani, 2010)

Caries de fosas y fisura:

Para nuestra investigación, es esencial tener un método claro y consistente para identificar y clasificar las lesiones de caries. A continuación, describimos los códigos que utilizaremos para evaluar la superficie de cada diente:

Código 0: Superficie de Diente Sano Registramos un diente como "sano" si no hay ninguna señal de caries visible o si las dudas son muy menores, incluso después de secar la superficie con aire durante unos 5 segundos. También consideramos sanas las superficies con defectos de desarrollo (como hipoplasias o fluorosis), desgaste (por abrasión, erosión), o manchas que no son caries (extrínsecas o intrínsecas). Si vemos fisuras manchadas que son consistentes con hábitos no cariogénicos (por ejemplo, el consumo frecuente de té), también se clasifican como sanas.

Código 1: Primer Cambio Visual en el Esmalte Cuando el diente está húmedo, no se observa ningún cambio de color claro que sea por caries. Sin embargo, después de un secado prolongado (5 segundos), aparece una opacidad o decoloración (como una mancha blanca o marrón) que no corresponde a un esmalte sano. O, si hay un cambio de color por caries que se limita solo a los límites de la fosa o fisura (visible tanto en seco como en húmedo), también se clasifica aquí. La apariencia de estas lesiones no debe confundirse con las fisuras manchadas del Código 0.

Código 2: Cambio Visual Distinto en el Esmalte Con el diente húmedo, se observa una opacidad (mancha blanca) y/o una decoloración marrón visible que es más ancha que la fosa o fisura natural, y que no se ve en un esmalte sano. Esta lesión debe seguir siendo visible incluso cuando el diente está seco.

Código 3: Ruptura Localizada del Esmalte sin Dentina Visible ni Sombra Subyacente Al observar el diente húmedo, puede haber una opacidad clara (mancha blanca) o una decoloración marrón que es más ancha que la fosa o fisura. Una vez que se seca, notamos una pérdida de estructura dental en la entrada o dentro de la fosa o fisura. Visualmente, esto se ve como una desmineralización (paredes opacas, blancas, marrones o marrón oscuro) en esa área. Aunque la fosa o fisura puede parecer más ancha de lo normal, la dentina no es visible en sus paredes o en el fondo

de la cavidad. Si tenemos dudas, o para confirmar, podemos usar suavemente la sonda OMS/CPI/PSR: si la punta de la bola cae en la superficie de la cavidad, pero parece confinada al esmalte, se confirma este código.

Código 4: Sombra Oscura Subyacente de la Dentina (con o sin Ruptura del Esmalte) Se observa una sombra de dentina decolorada a través de una superficie de esmalte que parece intacta. Puede que no haya una ruptura visible del esmalte. Esta sombra oscura (gris, azul o marrón) se ve más fácilmente con el diente húmedo. Es crucial que esta sombra sea una clara señal de caries que comenzó en la superficie que estamos evaluando. Si la caries parece venir de una superficie adyacente y no hay evidencia de caries propia en la superficie examinada, se debe codificar como "0". Histológicamente, los Códigos 3 y 4 pueden variar en profundidad; en dientes primarios, con esmalte más delgado y translúcido, la decoloración de la dentina podría verse antes de una ruptura del esmalte (Código 3). Sin embargo, en la mayoría de los casos, el Código 4 sugiere una caries más profunda en la dentina que el Código 3.

Código 5: Cavidad Distinta con Dentina Visible Aquí, hay una cavidad clara en el esmalte opaco o decolorado que ya expone la dentina subyacente. Al ver el diente húmedo, se puede notar la dentina oscurecida a través del esmalte. Una vez seco, hay una pérdida evidente de estructura dental en la entrada o dentro de la fosa o fisura, y el examinador puede confirmar que la dentina está expuesta. Podemos usar la sonda OMS/CPI/PSR para confirmar: si la punta de la bola entra en la cavidad y el examinador juzga que el fondo está en la dentina, se asigna este código. Es importante no sondear excesivamente profundo, especialmente en fosas o fisuras donde el esmalte es delgado (0.5 a 1.0 mm).

Código 6: Cavidad Distinta y Extensa con Dentina Visible Este código indica una pérdida obvia y significativa de la estructura dental. La cavidad es profunda y ancha, y la dentina se ve claramente en las paredes y en el fondo. Una caries extensa en este nivel implica que afecta al menos la mitad de la superficie del diente, o que posiblemente ya ha alcanzado la pulpa dental.

Estudios Relacionados

Estudios Nacionales:

- Experiencia con caries dental y grado de higiene bucal en escolares de 6 a 12 años de una escuela del municipio de Achuapa, del Departamento de León (2019): Este estudio determinó la experiencia de caries dental y el grado de higiene bucal en escolares de 6 a 12 años. Se encontró que el 55% de los niños de 6 a 9 años tenían una higiene bucal cuestionable, al igual que el 59% de los niños de 10 a 12 años. El estudio también encontró que las niñas tenían más caries que los niños (Gómez, 2020).
- Prevalencia de Caries Dental según el Sistema ICDAS II, en escolares de 6 y 9 años en cinco colegios públicos del casco urbano del Municipio de Masaya-Nicaragua (2019): Este estudio determinó la prevalencia de caries dental según el Sistema ICDAS II en escolares de 6 y 9 años. Se encontró que el 96% de los niños de 6 y 9 años tenían caries dental. El estudio también encontró que las niñas tenían más caries que los niños y que la superficie oclusal de los dientes era la más afectada (López, Laguna, & Bolaños, 2021).
- Prevalencia de caries dental en niños de 6-8 años en los colegios públicos del Distrito IV de Managua: Este estudio descriptivo de corte transversal, realizado en 2016, evaluó a 350 niños de 6 a 8 años en colegios públicos de Managua. Los resultados mostraron una prevalencia de caries dental del 81% en la población estudiada, con un promedio de piezas cariadas de 6 por niño (Ramírez Romero, 2016).

Estudios Internacionales:

- Caries dental en niños menores de 12 años en el Perú: Una revisión de artículos científicos tuvo como objetivo determinar el nivel de caries dental en niños con edades por debajo de los 12 años en Perú entre los años 2010-2022. Los artículos analizados demostraron un alto nivel de prevalencia de caries dental en niños menores de 12 años en Perú, bordeando valores entre 90% y 94.3% en los últimos 12 años, observando una tendencia a incrementarse con respecto a la edad (Escobar, 2022).
- Prevalencia reportada de caries dental en niños y adolescentes mexicanos: Una revisión sistemática exploratoria tuvo como objetivo determinar la prevalencia de caries dental en niños y adolescentes mexicanos, así como los factores relacionados. Se encontraron 54 estudios que cumplieron con los criterios de elegibilidad. En estos estudios, se observó que en las últimas décadas la prevalencia de caries en niños y adolescentes mexicanos exhibe una tendencia a la baja. Sin embargo, la caries dental continúa vinculada a determinantes biológicas, conductuales y socioeconómicas (Revista Médica del Seguro Social Mexicano, 2023).

IV. DISEÑO METODOLOGICO

4.1. Tipo de estudio

Se realizó un estudio correlacional y descriptivo de corte transversal.

4.2. Área de estudio

Área de conocimiento de odontología.

4.3. Población de estudio

200 expedientes clínicos odontopediátricos de un área de conocimiento, de niños que asistieron a las clínicas odontológicas a recibir atención oral, durante el II semestre del año 2024.

4.4. Muestra

Se seleccionaron 166 expedientes de pacientes pediátricos de un área de conocimiento, donde cumplen con criterios de exclusión e inclusión.

4.5. Tipo de muestreo

Muestreo no probabilístico por conveniencia.

4.6. Unidad de análisis

Se utilizó cada expediente clínico de odontopediátria del II semestre del año 2024.

4.7. Criterios de inclusión

- Expedientes clínicos de niños de 5 a 12 años de edad.
- Expedientes con registro completo del Índice de O'Leary.
- Expedientes con indicadores Ceo-d y CPO-D documentados.
- Expedientes correspondientes a atenciones realizadas durante el segundo semestre del año 2024.

4.8. Criterios de exclusión

- Expedientes con datos incompletos o ilegibles.
- Documentos fuera del periodo establecido para el estudio.
- Archivos que no pertenezcan al área de Odontopediatría.
- Expedientes que presenten inconsistencias en los indicadores clínicos.

4.9. Procedimiento de recolección de datos

La recolección de datos se realizó de manera inicial a través de una carta dirigida a las autoridades correspondientes para recoger información, a fin, de solicitar permiso para examinar los expedientes clínicos odontopediátricos de los niños que asistieron a consulta durante el II semestres del año 2024.

- Prueba piloto: El grupo de investigadores realizó la aplicación de una prueba piloto, a través de un instrumento de recolección de datos, previo al llenado del instrumento de recolección de datos el equipo de investigación se reunió, con el propósito de aclarar cualquier duda sobre el llenado del instrumento de recolección de datos.
- Instrumento de recolección de datos: Fue validado antes de su aplicación, dicho instrumento de recolección de datos contiene preguntas cerradas, a través del cual, cada miembro del equipo de investigación llenó el instrumento de recolección, revisando cada expediente clínico de los niños que asistieron a consulta, debiendo contestar todas las preguntas planteadas en el mismo.

Asistimos durante 15 días el grupo de investigadores acudieron al área de conocimiento de odontología, para revisar los expedientes y llenar el instrumento de recolección de datos, con el propósito que todas las preguntas estén debidas y correctamente contestadas.

Materiales utilizados

Expedientes clínicos odontopediátricos del II semestre del año 2024.

Instrumento de registro de datos.

4.10. Aspectos éticos

Se tomaron en cuenta los criterios de la declaración de Helsinsky (2013) que tratan de proteger los derechos humanos de las personas sometidas a investigación. Los criterios por tomar en cuenta aquí son los siguientes:

- **No maleficencia.**

A ningún participante se le afectará su integridad en nuestra investigación.

- **Anonimato.**

No se tomaron datos que puedan poner en riesgo su integridad.

- **Confidencialidad.**

La información que obtuvimos fue manejada únicamente por el equipo investigador y será usada solo para fines de estudio.

4.11. Plan de análisis

La información se procesó del programa estadístico SPSS Statistics 24, siendo analizada con distribución de frecuencia y porcentaje.

Para determinar la correlación entre las variables caries y biopelícula dental en niños, se utilizó el análisis estadístico de correlación de Spearman, siendo esta una medida no paramétrica de correlación a fin de establecer la relación entre estas dos variables, lo que nos midió la fuerza de asociación entre las dos variables clasificadas. Ya que si tenemos un coeficiente entre -1 y 0, existe una correlación **negativa**, es decir, una relación negativa entre las variables. Y si tenemos un coeficiente entre 0 y 1, hay una correlación **positiva**, es decir, una relación positiva entre las dos variables.

V. RESULTADOS

Tabla 1.

Prevalencia de caries en los participantes del estudio

Caries		F	%
Presencia de caries	Sano	0	0
	Caries	166	100
Caries en piezas permanentes*	Sano	38	32
	Caries	82	82
Caries en piezas primarias	Sano	6	4
	Caries	160	96

Fuente: Elaboración propia

Todos los participantes presentaron caries en sus piezas dentales. En cuanto a las piezas dentales permanentes el 82% de los niños que presentan dichas piezas tienen caries.

En el caso de las caries en piezas permanentes solo se incluyeron los participantes que la tenían presente. Son 44 niños los que no presentan piezas erupcionadas.

En las piezas primarias, el 96% de los niños presentan caries.

Tabla 2.***Índice de biopelícula en los participantes del estudio.***

Índice de biopelícula	F	%
Aceptable	4	2
Cuestionable	23	14
Deficiente	139	84
Total	166	100

Fuente: Elaboración propia.

El 84% de los participantes presentan un nivel deficiente en el índice de biopelícula, seguido del cuestionable (14%)

Tabla 3.***Prevalencia de caries e índice de biopelícula en los participantes del estudio.***

		Índice de biopelícula					
		Aceptable		Cuestionable		Deficiente	
		F	%	F	%	F	%
Caries en piezas permanentes	Sano	1	25%	15	65%	68	49%
	Caries	3	75%	8	35%	71	51%
Caries en piezas primarias	Sano	0	0%	0	0%	6	4%
	Caries	4	100%	23	100%	133	96%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4, se detalla que los participantes con índice aceptable (75%) y deficiente (51%) presentan caries en las piezas permanentes, a diferencia de los participantes con índice cuestionable (65%) que sus piezas están sanas.

En el caso de las piezas primarias no se registró diferencia en el índice de biopelícula en función de la presencia de caries, es decir, la mayoría presentan caries en dichas piezas.

Tabla 4.

Estadísticos descriptivos para distribución de normalidad.

		Estadístico		Error estándar
Caries en piezas permanentes	Media		.4940	.03892
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.4171	
		Límite superior	.5708	
	Media recortada al 5%		.4933	
	Mediana		.0000	
	Varianza		.251	
	Desviación estándar		.50148	
	Mínimo		.00	
	Máximo		1.00	
	Rango		1.00	
	Rango intercuartil		1.00	
	Asimetría		.024	.188
	Curtosis		-2.024	.375
Caries en piezas primarias	Media		.9639	.01453
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.9352	
		Límite superior	.9925	
	Media recortada al 5%		1.0000	
	Mediana		1.0000	
	Varianza		.035	
	Desviación estándar		.18721	
	Mínimo		.00	
	Máximo		1.00	
	Rango		1.00	
	Rango intercuartil		.00	
	Asimetría		-5.016	.188
	Curtosis		23.440	.375
Índice de biopelícula	Media		2.81	.035
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2.74	
		Límite superior	2.88	
	Media recortada al 5%		2.87	
	Mediana		3.00	
	Varianza		.201	
	Desviación estándar		.449	
	Mínimo		1	
	Máximo		3	
	Rango		2	
	Rango intercuartil		0	
	Asimetría		-2.399	.188
	Curtosis		5.240	.375

Fuente: Elaboración propia.

Tal como se detalla en la tabla anterior, tanto la media como la mediana de las variables caries en pieza permanente caries en pieza primaria e índice de biopelícula son diferentes, lo cual indica que los datos no se distribuyen de manera normal.

Tabla 5.

Pruebas de normalidad.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Caries en piezas permanentes.	.344	166	.000	.636	166	.000
Caries en piezas primarias.	.540	166	.000	.181	166	.000
Índice de biopelícula	.499	166	.000	.458	166	.000

Fuente: Elaboración propia.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Como se muestra en la tabla 5, específicamente en el estadístico Kolmogorov-Smirnov^a para las variables Caries en piezas permanentes (valor del estadístico 0.344, sig. 0.000), Caries en piezas primarias (valor del estadístico 0.540, sig. 0.000) e Índice de biopelícula (valor del estadístico 0.499, sig. 0.000) al presentar la significancia un valor inferior a 0.05 se considera que los datos se distribuyen de manera no normal. Esto sugiere utilizar estadísticos de correlación no paramétrico, siendo el recomendado para el presente estudio el estadístico Spearman.

Tabla 6.

Correlación entre la prevalencia de caries e índice de biopelícula en los participantes.

			Caries en piezas perma- nentes	Caries en piezas primarias	Índice de biopelícula
Rho de Spearman	Caries en piezas permanentes	Coeficiente de correlación	1.000	-.196*	.069
		Sig. (bilateral)	.	.011	.378
		N	166	166	166
	Caries en piezas primarias	Coeficiente de correlación	-.196*	1.000	-.085
		Sig. (bilateral)	.011	.	.275
		N	166	166	166
	Índice de biopelícula	Coeficiente de correlación	.069	-.085	1.000
		Sig. (bilateral)	.378	.275	.
		N	166	166	166

Fuente: Elaboración propia.

La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Al establecer la correlación entre Caries en piezas permanentes con el índice de biopelícula se encontró un coeficiente de correlación Spearman con un valor de 0.69 y una significancia de 0.378 (mayor de 0.05), lo que indica que no hay relación entre las variables.

En cuanto a la correlación entre las variables Caries en piezas primarias e índice de biopelícula se obtuvo un valor de -0.085, con una significancia de 0.275 (mayor de 0.05), lo que evidencia que no hay relación entre las variables.

VI. DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio revelan una alta prevalencia de caries dental en la población infantil evaluada a través de expedientes clínicos odontopediátricos en una universidad pública de Nicaragua durante el segundo semestre de 2024, con el 100% de los participantes presentando caries en al menos una pieza dental, predominantemente en piezas primarias (96%, con un 47% exhibiendo 7 o más piezas cariadas según el índice CEO-D) y en menor medida en permanentes (82%, con un 26% mostrando 3-4 piezas afectadas por CPO-D). Asimismo, se evidencia un predominio de biopelícula deficiente (84% según el índice de O'Leary), lo que sugiere una higiene bucal inadecuada como factor contribuyente clave. Aunque la correlación estadística entre caries y biopelícula no fue significativa (coeficiente de Spearman de 0.069 para permanentes y -0.085 para primarios, con $p > 0.05$), los análisis descriptivos indican patrones asociativos, como mayor presencia de caries permanentes en niveles deficiente y aceptable (51-75%) en comparación con cuestionable (65% sanas), mientras que en primarios no se observaron diferencias notables.

Estos hallazgos, se alinean con la evidencia nacional acumulada, donde la caries dental persiste como un problema endémico en la infancia nicaragüense, influenciado por factores socioeconómicos, educativos y de acceso a servicios preventivos. Por ejemplo, un estudio en escolares de 6-12 años en León reportó una prevalencia del 72.6% en dentición temporal a los 6 años y 45% en permanente a los 12 años, con un 28.6% libre de caries en ambas denticiones, cifras que, aunque inferiores a las nuestras en primarios, destacan una carga similar en contextos urbanos y educativos. De manera comparable, investigaciones en Achupapa (2019) indicaron higiene bucal cuestionable en 55-59% de niños de 6-12 años, con mayor afectación en niñas, resonando con nuestro 84% deficiente sin variaciones significativas por sexo o edad (Gómez, 2020). En Masaya (2019), la prevalencia alcanzó el 96% en niños de 6-9 años, con predominio en superficies oclusales y niñas, coincidiendo con nuestra alta tasa en primarios, aunque nuestra muestra universitaria podría reflejar un sesgo hacia casos con mayor acceso preventivo, explicando tasas ligeramente menores (López, Laguna, & Bolaños, 2021). Asimismo, en Managua (2016), se observó un 81% de prevalencia con un promedio de 6 piezas cariadas por niño, cercano a nuestro 47%

con 7+ en primarios, subrayando la persistencia urbana del problema (Ramírez Romero, 2016). Estudios más recientes en Nicaragua, como uno sobre factores de riesgo en niños escolares, confirman que la prevalencia ha disminuido en las últimas décadas, pero sigue alta (alrededor del 75% en algunos grupos), atribuible a higiene deficiente y dieta cariogénica.

A nivel internacional, particularmente en Latinoamérica, los resultados refuerzan patrones regionales de alta carga de caries infantil, vinculada a desigualdades socioeconómicas y barreras culturales. En Perú (2010-2022), la prevalencia en menores de 12 años osciló entre 90-94.3%, con aumento por edad, similar a nuestra progresión temprana en primarios (Escobar, 2022). En México, aunque hay una tendencia a la baja en las últimas décadas, la caries permanece asociada a factores biológicos, conductuales y socioeconómicos como higiene deficiente, explicando nuestra correlación descriptiva con biopelícula (Revista Médica del Seguro Social Mexicano, 2023). Un consenso regional en Latinoamérica y el Caribe (LAC) enfatiza que la caries afecta a una proporción significativa de niños, con la biopelícula como factor etiológico principal, urgiendo intervenciones para reducir desigualdades (LAOHA, 2021). Estudios recientes en Ecuador sobre niños indígenas (2024) confirman asociaciones entre caries, biopelícula y variables como el IMC, con prevalencias altas en poblaciones vulnerables, alineándose con nuestro 73% en escolaridad primaria como indicador de contextos limitados. Además, revisiones epidemiológicas en LATAM destacan que la caries dental es multifactorial, con biofilms orales no controlados generando desequilibrios microbióticos que propician caries y periodontitis, respaldando nuestra observación de biopelícula deficiente como predictor potencial. La variabilidad del microbioma en biopelícula supragingival en niños, como se describe en Bolivia, resalta su rol en el desarrollo de caries al albergar microorganismos cariogénicos, coincidiendo con nuestra falta de correlación estadística posiblemente por subregistro o variables no controladas.

La ausencia de correlación significativa entre caries y biopelícula, a pesar de evidencias descriptivas, puede explicarse por la naturaleza multifactorial de la caries, como se detalla en el marco teórico: la biopelícula actúa como ecosistema microbiano que, en presencia de azúcares, higiene deficiente y factores del huésped (e.g., erupción mixta en edades 5-9), genera ácidos desmineralizantes (Montserrat Catalá

Pizarro, 2014; Lázaro Sarduy Bermúdez, 2016). Nuestro 84% deficiente en O'Leary, consistente por edad y sexo, explica la alta carga en primarios (más susceptibles por anatomía), con correlaciones parciales (e.g., 46-57% con 7+ cariadas en deficiente/cuestionable vs. 75% con 1-2 en aceptable) apoyando que biofilms maduros facilitan colonización por *Streptococcus mutans* (kin). En permanentes, la correlación con pérdidas (72% sin ellas) sugiere progresión temprana sin intervención, mediada por socioeconomía (73% primaria). La no significancia en obturaciones/extracciones podría deberse a subregistro en expedientes públicos o acceso limitado a restauraciones, alineado con barreras en LATAM (Peñuela, 2016; Zavarce, 2014). Sociodemográficamente, el predominio en 7-8 años (43%) refleja ventanas críticas donde hábitos parentales influyen, como en la introducción (Alba, 2019).

El diseño retrospectivo y transversal limita la inferencia causal, con posible subestimación por datos incompletos (criterios de exclusión). El muestreo por conveniencia reduce generalizabilidad a Nicaragua, sin controlar confusores como dieta, fluoruro o NSE. El análisis con Spearman asume no parametricidad, pero muestras mayores fortalecerían significancias. Estudios en LATAM sugieren que índices como O'Leary y CEO-D/CPO-D, aunque validados, varían por registro clínico, proponiendo enfoques como neutrosfía para biofilms en prevención.

En términos de impacto, estos resultados refuerzan la necesidad de programas preventivos en odontopediatría nicaragüense, enfatizando educación en higiene, fluoruración y control de biofilms en clínicas universitarias (Glick, 2025). Contribuyen a estrategias nacionales y regionales (PAHO), promoviendo salud oral integral para mitigar desigualdades en infancia. Teóricamente, validan el modelo ecológico de biofilms como factor modificable, sugiriendo investigaciones longitudinales para rastrear progresión y consensos LAC para guías actualizadas.

VII. CONCLUSIONES

De los resultados obtenido se concluye:

1. La población estudiada registra caries, tanto en las piezas primarias como permanentes. Se destaca que en las piezas primarias se encontró un porcentaje mayor de caries que en las permanentes.
2. En el índice de O'Leary y colaboradores, el nivel deficiente fue el que predominó más, y el de menor predominio fue el nivel cuestionable.
3. No se encontró correlación estadísticamente significativa entre el nivel de biopelícula con la prevalencia de caries en dientes primarios y permanentes de la población estudiada.

VIII. RECOMENDACIONES

En base a los hallazgos obtenidos y las conclusiones del presente estudio, se proponen las siguientes recomendaciones:

1. Persistir con los hábitos de higiene oral desde la infancia, promoviendo el cepillado dental al menos dos veces al día con pasta fluorada y el uso del hilo dental posteriormente del cepillado dental. Es importante que los padres supervisen o ayuden en el cepillado del niño, especialmente antes de dormir. Además, se recomienda limitar el consumo de alimentos y bebidas azucaradas, y asistir de forma periódica al odontólogo para revisiones y tratamientos preventivos.
2. Continuar brindando acceso a servicios odontológicos integrales para la población infantil, que incluyan desde tratamientos preventivos cuando sea necesario. De igual forma, fortalecer los programas de promoción de la salud oral y la detección temprana de enfermedades bucales.
3. Continuar con los programas educativos y capacitaciones dirigidos a padres, docentes y estudiantes sobre técnicas de cepillado, nutrición saludable y la importancia de las visitas regulares al dentista. Estas acciones contribuyen significativamente a disminuir la prevalencia de caries y a formar generaciones con mejores hábitos de salud oral.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguilar-Ayala. (2014). *Acta Pediátr Mex*. Retrieved from Acta Pediátr Mex:
<https://www.medigraphic.com/pdfs/actpedmex/apm-2014/apm144b.pdf>
- Alba, J. M. (2019, octubre). *scielo*. Retrieved from scielo:
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322019000400003
- Bassler. (1999, Diciembre 2). *National Library of Medicine*. Retrieved from National Library of Medicine: Bassler, B. L. (1999). How bacteria talk to each other: Regulation of gene expression by quorum sensing. *Current Opinion in Microbiology*, 2(6), 582-587. [https://doi.org/10.1016/S1369-5274\(99\)00025-9](https://doi.org/10.1016/S1369-5274(99)00025-9)
- Bing Li, Y. Q. (2018, Octubre). *National Library of Medicine*. Retrieved from National Library of Medicine: Environ. Sci. Technol. (2018). Real-time study of rapid antibiotic-resistance plasmid spread in biofilm using microfluidics. *Environmental Science & Technology*, 52(15), 8855-8863. <https://doi.org/10.1021/acs.est.8b02506>
- Claudia Michaelis, E. G. (2023, Febrero 4). *National Library of Medicine*. Retrieved from National Library of Medicine: Michaelis, C., & Grohmann, E. (2023). Horizontal gene transfer of antibiotic resistance genes in biofilms. *Antibiotics*, 12(2), 328. <https://doi.org/10.3390/antibiotics12020328>
- Escobar, C. s. (2022). *CARIES DENTAL EN NIÑOS MENORES DE 12 AÑOS EN EL PERÚ/TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA*. Retrieved from CARIES DENTAL EN NIÑOS MENORES DE 12 AÑOS EN EL PERÚ/TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA:
https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/11935/Caries_RamosEscobar_Claudia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Glick, M. (2025, abril). *fdi*. Retrieved from fdi:
https://www.fdiworldddental.org/sites/default/files/2021-04/vision-2030-esp_0.pdf
- Gómez, A. M. (2020). *Experiencia con caries dental y grado de higiene bucal en escolares de 6 a 12 años de una escuela del municipio de Achuapa, León en el período agosto - noviembre del año 2019 Tesis para optar al título de Dr. Cirujano dentista UNAN-LEÓN*. Retrieved from Experiencia con caries dental y grado de higiene bucal en escolares de 6 a 12 años de una escuela del municipio de Achuapa, León en el período agosto - noviembre del año 2019

Tesis para optar al título de Dr. Cirujano dentista UNAN-LEÓN:
<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/9089>

- Granados, J. A. (1994). *Medidas de prevalencia y relación incidencia-prevalencia*. Retrieved from Medidas de prevalencia y relación incidencia-prevalencia: <https://neuroclinica.org/wp-content/uploads/2021/09/Medidas-de-prevalencia-y-relacion-incidencia-prevalencia.pdf>
- Gugnani, N. (2010, abril 15). *National Library of Medicine*. Retrieved from National Library of Medicine: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5030492/>
- hr-dental. (2025, marzo 18). *hr-dental.com*. Retrieved from hr-dental.com: <https://hr-dental.com/calcular-el-indice-de-placa-dento-bacteriana-metodo-de-oleary/>
- Kenneth H Nealson, T. P. (1970, Octubre). *National Library of Medicine*. Retrieved from National Library of Medicine: Nealson, K. H., Platt, T., & Hastings, J. W. (1970). Cellular control of the synthesis and activity of the bacterial luminescent system. *Journal of Bacteriology*, 104(1), 313-322. <https://doi.org/10.1128/jb.104.1.313-322.1970>
- kin. (n.d.). *kin*. Retrieved from kin: <https://www.kin.es/patologias/biofilm-dental/>
- Lázaro Sarduy Bermúdez, M. E. (2016, Julio). *Medicocentro - Revista Científica villa clara*. Retrieved from La biopelícula: una nueva concepción de la placa dentobacteriana: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medicentro/cmc-2016/cmc163b.pdf>
- López, D. A., Laguna, M. G., & Bolaños, G. G. (2021, 02 08). *Prevalencia de Caries Dental según el Sistema ICDAS II, en escolares de 6 y 9 años en cinco colegios públicos del casco urbano del Municipio de Masaya-Nicaragua, Octubre a Noviembre del año 2019, Tesis Cirujano Dentista, UNAN - León, 2020*. Retrieved from Prevalencia de Caries Dental según el Sistema ICDAS II, en escolares de 6 y 9 años en cinco colegios públicos del casco urbano del Municipio de Masaya-Nicaragua, Octubre a Noviembre del año 2019, Tesis Cirujano Dentista, UNAN - León, 2020: <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/14094/>
- Maria jose calle-Sánchez, R. e.-G.-M.-M.-L.-A.-M. (2018). Teorías de caries dental y su evolución a través del tiempo: Revisió de Literatura. *Artículo de Revisión* , 8.
- María José Calle-Sánchez, R. E.-G.-M.-M.-L.-A.-M. (2018). *TEORÍAS DE CARIES DENTAL Y SU EVOLUCIÓN A TRAVÉS DEL TIEMPO: REVISIÓN DE LITERATURA*. Retrieved from TEORÍAS DE CARIES DENTAL Y SU EVOLUCIÓN A TRAVÉS DEL TIEMPO: REVISIÓN DE LITERATURA:

<https://pdfs.semanticscholar.org/cff7/c620478634a2a0839b689a22fb4baa2a6095.pdf>

- Meredith Schroeder, B. D. (2017, Enero 17). *National Library of Medicine*. Retrieved from National Library of Medicine: Schroeder, M., Brooks, B. D., & Brooks, A. E. (2017). The complex relationship between virulence and antibiotic resistance. *Genes*, 8(1), 39. <https://doi.org/10.3390/genes8010039>
- Montserrat Catalá Pizarro, O. C. (2014, junio). *La caries dental: una enfermedad que se puede prevenir*. Retrieved from La caries dental: una enfermedad que se puede prevenir: <https://www.elsevier.es/es-revista-anales-pediatria-continuada-51-articulo-la-caries-dental-una-enfermedad-S1696281814701842>
- moreira. (2017, agosto 29). Retrieved from <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/330/1/ULEAM-ODON-0019.pdf>
- moreira. (2017, agosto 29). Retrieved from <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/330/1/ULEAM-ODON-0019.pdf>
- Nyvad, F. y. (2019). *Dental Caries, The Disease and its Clinical Management*. WILEY Blackwell.
- Peñuela, J. (2016). *Importancia de la salud bucal en niños. Buena Salud*. Retrieved from Importancia de la salud bucal en niños. Buena Salud.: <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/3563/1/60541.pdf>
- prinzi, a. (2023, marzo 6). *american society for microbiology*. Retrieved from american society for microbiology: <https://asm.org/articles/2023/march/the-role-of-bacterial-biofilms-in-antimicrobial-re>
- Ramírez Romero, W. A. (2016, Mayo 1). *Repositorio Institucional UNAM - MANAGUA*. Retrieved from Repositorio Institucional UNAM - MANAGUA: <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/3563/>
- Revista Medica del Seguro Social Mexicano. (2023, 09 04). *Prevalencia reportada de caries dental en niños y adolescentes mexicanos*. Retrieved from Prevalencia reportada de caries dental en niños y adolescentes mexicanos: <https://zenodo.org/records/8316465>
- Salud Dental Para Todos. (2020, junio). *Salud Dental Para Todos*. Retrieved from Salud Dental Para Todos: <https://www.sdpt.net/ID/indiceoleary.htm>

scielo. (n.d.). Retrieved from scielo:

https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322019000400003

W C Fuqua, S. C. (1994, Enero 17). *National Library of Medicine*. Retrieved from National Library of Medicine: Fuqua, W. C., Winans, S. C., & Greenberg, E. P. (1994). Quorum sensing in bacteria: The LuxR-LuxI family of cell density-responsive transcriptional regulators. *Journal of Bacteriology*, 176(2), 269-275. <https://doi.org/10.1128/jb.176.2.269-275.1994>

Zavarce, E. (2014). *prevalencia de caries dental en menores de 5 años de edad. acta odontologia venezolona*. Retrieved from *prevalencia de caries dental en menores de 5 años de edad. acta odontologia venezolona*: <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/3563/1/60541.pdf>

X. ANEXOS

1. Operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	INDICADOR	VALOR	ESCALA
Índice de O'Leary	Evalúa el porcentaje de superficies dentarias teñidas indicando el nivel de higiene bucal en superficies lisas.	Presencia de tinción visible (azul oscuro o rosa) en superficies dentales tras la aplicación del revelador.	Cuestionable, aceptable y deficiente.	Nominal
Índice de ceo- d	Mide la experiencia de caries dental en dentición temporal considerando dientes cariados, obturados o extraídos.	Numero de dientes: Cariados (c) Obturados (o) Extraídos (e)	Conteo numérico por cada tipo.	Ordinal
Índice de CPOD	Cuantifica la experiencia de caries en dentición permanente considerando	Numero de dientes: Cariados (C) Obturados (O)	Conteo numérico por cada tipo.	Ordinal

	dientes cariados obturados o perdidos por caries.	Perdidos por caries (D)		
--	--	----------------------------	--	--

2. Ficha de recolección de datos.



Instrumento de recolección de datos:

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA
UNAN- LEON
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ODONTOLOGÍA

Prevalencia de caries y biopelícula dental en niños encontrados en los expedientes clínicos odontopediátricos en una universidad pública de Nicaragua.

Ficha para cuantificación de caries dental.

Clínica: -----

Fecha: -----

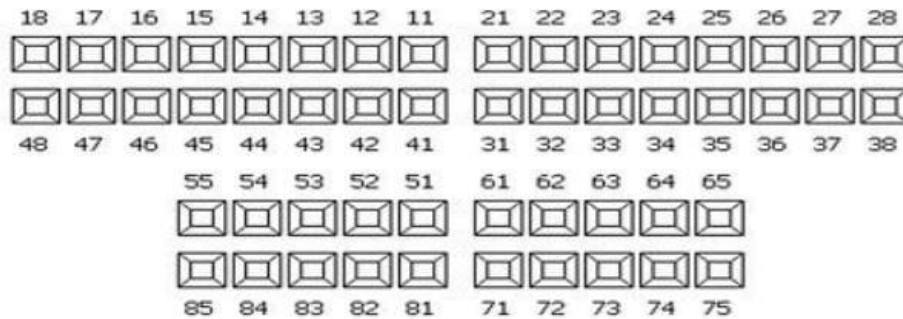
Escolaridad: -----

Sexo: F ----- M-----

Edad: -----

Odontograma:

Identificaremos índice CEOD y CPOD, grupo dentario afectado, se detallará qué cantidad de piezas están presentes en boca, cuáles han sido restauradas marcándolas con lapicero azul, cuáles se encuentran cariadas marcándolas con lapicero rojo y otros datos de importancia



Resultados:

Piezas permanentes:

No. De piezas presentes
 No. De piezas cariadas (c)
 No. De piezas pérdidas (p).
 No. De piezas obturadas (o).
 Total, C+P+O

Piezas primarias:

No. De piezas presentes
 No. De piezas cariadas (c)
 No. De piezas indicadas para extraer (e)
 No. De piezas obturadas (o)
 Total C+E+O

- **Nombre de la clínica:** se pondrá el nombre de la clínica donde se hará la valoración.
- **Sexo:** se marcará F si es femenino o M si es masculino.
- **Edad:** Se anotará los años cumplidos por los niños.
- **Escolaridad:** El grado que cursa actualmente el niño.
- **Marca roja:** Dientes cariados.
- **Marca azul:** Dientes obturados.
- **Pleca roja:** Extracción indicada.
- **Raya horizontal roja:** Dientes ausentes.
- **C:** Total de piezas cariadas.
- **P:** Total de piezas perdidas.
- **O:** Total de piezas obturadas.
- **CPO:** se colocará el total de la suma de las piezas cariadas, pérdidas, obturadas en dentición permanente.

- **C:** Total de piezas cariadas.
- **E:** Total de piezas con extracción indicada.
- **O:** Total de piezas obturadas.
- **CEO:** se colocará el total de la suma de las piezas cariadas, extraídas y obturadas en dentición temporal.



Instrumento de recolección de datos:

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA UNAN- LEON FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS ODONTOLOGÍA

Prevalencia de caries y biopelícula dental en niños encontrados en los expedientes clínicos odontopediátricos en una universidad pública de Nicaragua.

Ficha para cuantificación de placa dental.

Odontograma:

Evaluaremos la higiene bucal de las piezas dentales presente en boca, midiendo la cantidad de placa dental bacteriana en cuatros superficies lisa de los dientes marcándolas con lapicero rojo para obtener el promedio del índice al dividir las sumas de la puntuación total de superficies entre el número de superficies examinadas

Clínica: -----

Fecha: -----

Escolaridad: -----

Sexo: F ----- M----- d

Edad: -----

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Porcentaje de placa: -----

Número de superficies con placa: -----

Número de caras dentales: -----

Resultados-----

Condición	Parámetro
Aceptable	0.0% - 12.0%
Cuestionable	13.0% - 23.0%
Deficiente	24.0% - 100.0%

3. Carta de Autorización.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, León (UNAN-León)
FUNDADA EN 1812

AREA DE CONOCIMIENTO ODONTOLOGIA
REGISTRO ACADÉMICO

León, 06 de agosto de 2025

Dr. Walter Salazar Salgado
Coordinador de Clínicas Odontológicas del
Área de Conocimiento Odontología.
Su despacho.

Estimado Doctor Salazar:

La suscrita Responsable de Registro Académico del Área de Conocimiento de Odontología, por este medio hace constar que los bachilleres Joseling Marcela Ramos Monzon carnet 20-01627-0, Danny Josué Martínez Blanco carnet 20-00355-0 y Diega Fernanda Luquez López carnet 20-01430-0, son estudiantes activos de quinto año de la Carrera de Odontología, actualmente está realizando su investigación sobre el tema: "Prevalencia de caries y biopelícula dental en niños encontrados en los expedientes clínicos odontopediátricos en una universidad pública de Nicaragua", el que está bajo la tutoría del Esp. Julio Gómez Palma docente del área de Preventiva y Social de esta área de conocimiento.

Por lo anterior, le solicito su colaboración para que las bachilleres puedan acceder al área de Archivo de la Clínica Aracely Pérez a los expedientes de Clínica de Odontopediatría, para la recolección de datos de su trabajo de investigación.

A solicitud de parte interesada, extendiendo la presente, en la ciudad de León República de Nicaragua, a los seis días del mes de agosto del año dos mil veinticinco.

Atentamente,

Dra. Alicia Espinoza Palma
Responsable de Registro Académico
Área de Conocimiento de Odontología
UNAN-León

Cc. Archivo.

Marta y o po

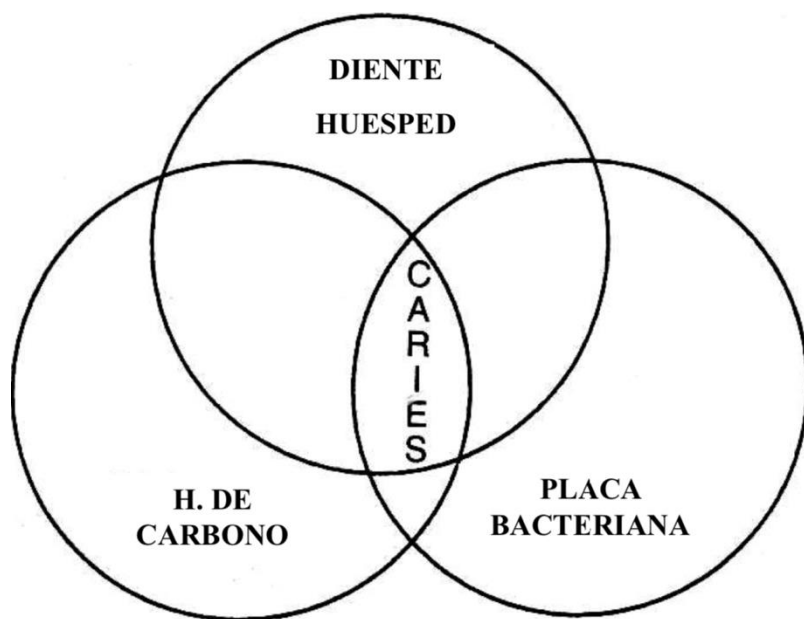


2025: 46/19 Siempre más allá! avanzamos en la Revolución!

4. índice de O'leary.

Índice de O'Leary															
Índice primera consulta										%		Fecha: / /			
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
(Grid of 16 squares for recording data)															
Índice Alta										%		Fecha: / /			
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
(Grid of 16 squares for recording data)															

5. Triada de keyes.



TRIADA DE KEYES

6. ICDAS.

ICDAS: Los 7 códigos en dentición permanente

						
SANO al secado con aire durante 5 "	Mancha blanca marrón en esmalte seco.	Mancha blanca marrón en esmalte húmedo.	Pérdida superficial de esmlte <0,5mm. En esmalte seco, sin dentina visible.	Sombra oscura de dentina vista a través del esmalte húmedo; con o sin pérdida superficial del esmalte.	Cavidad con dentina visible >0,5mm. hasta el 50% de la superficie.	Cavidad extensa más de 50% de la superficie dentaria.
Código 0	Código 1	Código 2	Código 3	Código 4	Código 5	Código 6