



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO EN ODONTOLOGÍA**

TEMA:

**PREVALENCIA DE CARIES DENTAL SEGÚN EL ÍNDICE CPO-D EN
LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA III DE LA CARRERA DE
ODONTOLOGÍA DE LA ULEAM, PERIODO 2023-2.**

AUTOR:

**DIEGO ANDRES CERON NARVAEZ
DRA. RUTH VERONICA GUILLEN MENDOZA**

TUTORA:

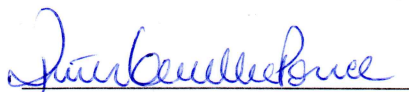
DRA. RUTH VERONICA GUILLEN MENDOZA

MANTA-MANABÍ-ECUADOR

2024

CERTIFICACIÓN

Por medio de la presente certifico que el presente trabajo de investigación realizado por **DIEGO ANDRES CERON NARVAEZ** es inédito y se ajusta a los requerimientos del sumario aprobado por el ilustre consejo académico de la carrera de Odontología de la Universidad Laica “Eloy Alfaro de Manabí”.



Dra. Ruth Guillen Mendoza PhD

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

Facultad Ciencias de la Salud

Carrera de Odontología

Tribunal Examinador

Los honorables Miembros del Tribunal Examinador luego del debido análisis y su cumplimiento de la ley
aprueben el proyecto de investigación sobre el tema:

**“PREVALENCIA DE CARIES DENTAL SEGÚN EL INDICE CPOD EN LA CLINICA
ODONTOLOGICA III DE LA CARRERA DE ODONTOLOGIA ULEAM, PERIODO 2023-2”**

Dra, Freya Andrade Vera, Esp.

Presidente del tribunal

Dra, Sol Holguin Garcia, Esp

Miembro del tribunal

Dra. Paola Pacají Ruiz, Esp

Miembro del tribunal

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, DIEGO ANDRES CERON NARVAEZ con C.I 172391109-3, en calidad de autor del proyecto de titulación titulado “PREVALENCIA DE CARIES DENTAL SEGÚN EL INDICE CPOD EN LA CLINICA ODONTOLOGICA III DE LA CARRERA DE ODONTOLOGIA ULEAM, PERIODO 2023-2” hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o de parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19, y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.



Diego Andres Ceron Narvaez

172391109-3

Dedicatoria:

Le dedico este proyecto a mis padres que fueron el pilar fundamental en mi formación que a pesar de que tuvimos muchas dificultades siempre estuvimos todos unidos y nunca me dejaron por eso los amo y les agradezco con el corazón, a mi mujer Nathaly que me ha cuidado y soportado todo este tiempo y le agradezco haberme dado lo mejor que tengo actualmente mi pequeño hijo Dieguito el amor de mi vida por el cual he luchado y hemos luchado juntos para poder sacarlo adelante, este título es de ustedes.

Resumen:

El propósito de esta investigación se centra en determinar la prevalencia de caries dental en los pacientes que acuden a la Clínica Odontológica III de la Carrera de Odontología de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM) durante el periodo 2023-2. La caries dental representa un desafío significativo para la salud pública en Ecuador, con una alta incidencia que afecta la calidad de vida de la población.

El objetivo principal es evaluar la prevalencia de caries utilizando el índice CPOD (dientes cariados, perdidos y obturados), un estándar en epidemiología dental. Además, se busca analizar la distribución de este índice según variables como edad, género y nacionalidad, para identificar grupos de riesgo y factores asociados.

La metodología propuesta implica un estudio retrospectivo con diseño transversal-retrospectivo no experimental, en los que se analizó una extensa cantidad de datos de 286 personas. Se establecen criterios de inclusión y exclusión claros para asegurar la validez de los resultados.

El estudio se justifica por su potencial para informar estrategias de prevención y tratamiento, mejorar la calidad de atención en la clínica, y contribuir a la formación de los estudiantes de odontología en aspectos de salud oral preventiva y comunitaria. Se espera que los resultados proporcionen una base sólida para implementar programas de salud bucal más efectivos, adaptados a las necesidades específicas de la población atendida en la ULEAM. Además, este proyecto tiene el potencial de influir en políticas de salud bucal a nivel local y posiblemente regional, contribuyendo así a la mejora de la salud oral en Ecuador.

Abstract:

The purpose of this research is to determine the prevalence of dental caries in patients attending the Dental Clinic III of the Dentistry School of the Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM) during the period 2023-2. Dental caries represents a significant challenge to public health in Ecuador, with a high incidence that affects the quality of life of the population.

The main objective is to evaluate the prevalence of caries using the CPOD index (decayed, missing and filled teeth), a standard in dental epidemiology. In addition, it seeks to analyze the distribution of this index according to variables such as age, gender and nationality, to identify risk groups and associated factors.

The proposed methodology involves a retrospective study with a non-experimental cross-sectional-retrospective design, in which an extensive amount of data from 286 people was analyzed. Clear inclusion and exclusion criteria are established to ensure the validity of the results.

The study is justified by its potential to inform prevention and treatment strategies, improve the quality of care in the clinic, and contribute to the training of dental students in preventive and community oral health aspects. The results are expected to provide a solid basis for implementing more effective oral health programs, tailored to the specific needs of the population served at ULEAM. Furthermore, this project has the potential to influence oral health policies at local and possibly regional levels, thus contributing to the improvement of oral health in Ecuador.

Planteamiento del problema:

El estado de salud bucodental es un componente crucial en el trabajo de las instituciones educativas y de salud. En Ecuador, se enfrenta a una alta incidencia de enfermedades bucales, entre las cuales la caries dental es particularmente prevalente y representa un problema significativo. En las clínicas odontológicas de la Universidad Laica Eloy Alfaro (ULEAM) en el Cantón Manta, se atiende a una amplia gama de usuarios que requieren evaluación y tratamiento odontológico. El problema identificado se ubica en la falta de atención odontológica preventiva y el tratamiento oportuno en los pacientes que acuden a las Clínicas Odontológicas de la ULEAM. Se ha observado que una proporción considerable de los pacientes presenta caries dental en diversas etapas, lo que indica la obligatoria necesidad de proveer de una intervención. Muchos de estos pacientes requieren procedimientos como restauraciones, extracciones y endodoncias para solucionar adecuadamente sus necesidades de salud bucal. Para abordar este problema de manera efectiva, es esencial implementar programas de salud que estén sistemáticamente planificados y controlados. Además, la evaluación periódica de la prevalencia de caries dental, así como de otras condiciones bucodentales, es fundamental para guiar las estrategias de prevención y tratamiento. En base a este análisis realizado nos hacemos la siguiente pregunta de investigación.

1. ¿Cuál es la prevalencia de la caries dental en los pacientes que asisten a las clínicas odontológicas de la ULEAM durante el periodo 2023-2?

Justificación:

La caries dental es una de las enfermedades bucodentales más prevalentes a nivel mundial, afectando a personas de todas las edades y grupos socioeconómicos. Esta enfermedad multifactorial tiene un impacto significativo en la calidad de vida de los individuos y representa un peso importante para los sistemas de salud pública. En Ecuador, se enfrenta a una alta incidencia de enfermedades bucales, siendo la caries dental particularmente prevalente y un desafío significativo.

En la Clínica Odontológica III de la Carrera de Odontología de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), se atiende a una gran cantidad de pacientes que requieren evaluación y tratamiento odontológico. Sin embargo, se ha observado que una gran proporción de estos pacientes presenta caries dental en diversas etapas, lo que indica la necesidad de intervención y tratamiento temprano.

Este proyecto de investigación tiene una gran importancia, ya que permitirá identificar las necesidades de tratamiento que tiene la población atendida en la Clínica Odontológica III de la ULEAM, mediante la determinación de la prevalencia de caries dental según el índice CPO-D (dientes cariados, perdidos y obturados). Con todo esto se podrá identificar grupos de riesgo y factores asociados a la presencia de caries dental, lo que nos brindará información valiosa para poder implementar estrategias de prevención y de promoción de la salud bucal enfocadas en las necesidades específicas de la población atendida.

La evaluación periódica de la prevalencia de caries dental y otras condiciones bucodentales es fundamental para poder realizar una guía de las estrategias de prevención y tratamiento. Los resultados de este estudio colaboran con el tiempo desarrollar tratamientos que ameritan alguna prioridad y poder conseguir una mejora continua y progresiva en la calidad de atención que se brinda en la clínica odontológica. Además, este proyecto beneficiará a todos los estudiantes de la carrera de Odontología de la ULEAM, ya que van a permitir fortalecer e incrementar los conocimientos en acciones que promuevan y se realice una prevención de la salud oral desde los primeros semestres de formación en la carrera que son muy importantes, mejorando así sus habilidades y destrezas en la odontología preventiva y comunitaria.

Objetivo general.

- Determinar la prevalencia de la caries dental según el índice CPOD en los pacientes que acuden a la Clínica Odontológica III de la Carrera de Odontología de la ULEAM durante el periodo 2023-2.

Objetivos específicos

1. Develar la distribución del índice CPOD (dientes cariados, perdidos y obturados) en la población estudiada.
2. Determinar la prevalencia de caries dental en los pacientes que acuden a la Clínica Odontológica III, según la edad, género y nacionalidad.
3. Establecer estrategias preventivas y de promoción de la salud bucal basadas en los hallazgos obtenidos en el estudio y evitar posibles factores de riesgo que se asocien a la caries.

Introducción:

La caries dental se mantiene actualmente como una de las enfermedades no transmisibles más prevalece a nivel de todas las personas del mundo, afecta a todas las edades y estratos socioeconómicos. Esta patología es multifactorial y no solo tiene un gran impacto en la calidad de vida de los individuos, sino que también representa una carga pesada para los sistemas de salud pública a nivel de todo el país. En Ecuador, esencialmente, se enfrenta a una alta incidencia de enfermedades bucales, siendo la caries dental un problema que siempre está presente y muy significativo para la salud pública.

La Clínica Odontológica III de la Carrera de Odontología de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM) posee un papel importante en la atención odontológica de la provincia de Manabí, ya que se recibe a una gran variedad de pacientes que requieren evaluación y tratamiento. Sin embargo, se ha observado que una proporción considerable de estos pacientes presenta caries dental en diversas etapas, lo que indica la necesidad de una inmediata intervención y tratamiento oportuno. Esta situación no solo afecta la salud bucal individual, sino que también tiene implicaciones más amplias para la salud pública y la formación de futuros profesionales odontológicos.

El presente estudio se propone como objetivo principal determinar la prevalencia de caries dental según el índice CPOD (dientes cariados, perdidos y obturados) en los pacientes que acuden a la Clínica Odontológica III de la ULEAM durante el periodo 2023-2. Este índice es considerado muy reconocido y utilizado en el área de epidemiología dental, proporciona una medida cuantitativa de la problemática de la caries, permitiendo una evaluación objetiva concisa de la salud bucal de la población que se estudió en proyectos anteriores.

La investigación no se limita a solo establecer la cuantificación de la prevalencia de caries. Busca, además, identificar grupos de riesgo y factores asociados a la presencia de la misma, considerando variables como edad, género y nacionalidad. Este enfoque multifactorial nos va a permitir conseguir una comprensión más profunda del proceso de la caries dental en la población atendida en periodos posteriores, facilitando el desarrollo de estrategias de prevención y tratamiento más efectivas y enfocadas personalmente a la necesidad individual.

Los resultados obtenidos de este estudio serán fundamentales para la implementación de estrategias preventivas y de promoción de la salud bucal enfocadas en las necesidades específicas de la población atendida en la clínica. Además, proporcionarán una base sólida para la toma de decisiones en políticas de salud bucal a nivel local y potencialmente a nivel regional.

La evaluación periódica de la prevalencia de caries dental y otras condiciones bucodentales es primordial para poder guiar las estrategias de prevención y presunto tratamiento. En este sentido, este proyecto de investigación no solo contribuirá al conocimiento científico en el campo de la odontología preventiva y comunitaria, sino que también tendrá implicaciones prácticas inmediatas para la atención odontológica en la ULEAM.

Este estudio causara un impacto beneficioso a los estudiantes de la carrera de Odontología, brindándoles la oportunidad de participar en investigación epidemiológica y fortalecer sus conocimientos en acciones de promoción y prevención de la salud oral. Esto, a su vez, contribuirá a la formación de profesionales mejor preparados para abordar los desafíos de salud bucal en su futura práctica clínica.

Marco teórico

Caries Dental: Definición y Contexto Global

La caries dental es una enfermedad con múltiples causas que se caracteriza por dañar poco a poco los tejidos duros de los dientes. Esto pasa porque las bacterias en la boca convierten los azúcares de los alimentos en ácidos que atacan al diente. Este problema no solo afecta los dientes, sino que también puede empeorar la calidad de vida, la alimentación y la salud en general de las personas (Fejerskov & Kidd, 2015).

En todo el mundo, la caries dental es un gran problema para los sistemas de salud. Un estudio global mostró que en 2017, la caries en dientes permanentes afectó a 2,300 millones de personas, mientras que la caries en dientes de leche afectó a 530 millones de niños (GBD 2017 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators, 2018).

En América Latina, la situación es especialmente preocupante. Un estudio encontró que en Sudamérica, el 54.8% de los niños de 5 a 6 años tienen caries sin tratar. En adultos de 35 a 44 años, este número sube al 82.7%. Estos datos muestran que es urgente crear mejores formas de prevenir y controlar la caries en esta parte del mundo (Gimenez et al., 2016).

Etiología y Factores de Riesgo

La caries dental tiene muchas causas y es complicada de entender. Takahashi y Nyvad (2016) propusieron un modelo llamado "tríada ecológica" que sigue siendo muy útil para explicar cómo se relacionan tres factores principales: la persona (el huésped), la capa de bacterias en los dientes (la biopelícula) y los alimentos que comemos (los sustratos). Aunque este modelo es importante, los estudios más recientes nos han ayudado a entender aún mejor cómo funcionan estos factores y cómo se relacionan entre sí para causar caries.

Factores del Huésped

Los factores del huésped que afectan a la caries incluyen cómo está hecho el esmalte dental, la forma de los dientes, y cuánta saliva produce una persona y de qué calidad es. Gómez-Díaz et al. (2019) mencionan que las diferencias genéticas en cómo se forma el esmalte pueden hacer que algunas personas sean más propensas a tener caries que otras.

Nuevos estudios han investigado más a fondo cómo los genes influyen en quién es más propenso a tener caries. Vieira et al. (2014) encontraron varios genes que se relacionan con un mayor riesgo de caries. Estos genes tienen que ver con cómo se forma el esmalte, cómo el cuerpo se defiende contra las bacterias, y cómo procesa los azúcares.

La saliva es muy importante para proteger contra las caries porque ayuda a neutralizar los ácidos y combate las bacterias. Pedersen et al. (2018) explican que la saliva tiene más de 1000 proteínas diferentes, y muchas de ellas ayudan a prevenir las caries. La saliva también ayuda a que los dientes se reparen solos al llevar calcio, fósforo y flúor a la superficie del diente.

Factores Microbianos

La caries dental es una enfermedad infecciosa causada principalmente por bacterias acidogénicas y acidúricas, como *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* spp. (Marsh, 2018; Dabizzi et al., 2020). Sin embargo, el paradigma centrado en *S. mutans* como el principal patógeno de la caries ha sido cuestionado en los últimos años.

Simón-Soro y Mira (2015) proponen un modelo ecológico de la caries donde múltiples especies bacterianas contribuyen al proceso cariogénico. Este modelo sugiere que la caries es el resultado de un desequilibrio en la comunidad microbiana oral, más que la acción de una sola especie patógena.

Investigaciones recientes utilizando técnicas de secuenciación de nueva generación han revelado la complejidad del microbioma oral asociado con la caries. Tanner et al. (2018) identificaron más de 200 especies bacterianas en lesiones de caries, incluyendo muchas que no se habían asociado previamente con la enfermedad.

Factores Dietéticos

El consumo frecuente de carbohidratos fermentables, sobre todo azúcares libres, es un factor de riesgo importante para la caries dental. Una revisión sistemática de Moynihan y Kelly (2014) mostró una fuerte relación entre el consumo de azúcares y la prevalencia de caries.

En Latinoamérica, Contreras-Rengifo (2016) señala que los cambios en la alimentación, con más consumo de alimentos procesados y bebidas azucaradas, han contribuido a que aumente la caries dental en la región.

Investigaciones recientes han estudiado el papel de otros componentes de la dieta en la caries. Por ejemplo, Hujoel y Lingström (2017) plantean que una dieta rica en almidón puede ser tan cariogénica como una con muchos azúcares simples, especialmente si el almidón se consume a menudo y está muy procesado.

Factores Socioeconómicos y Culturales

Los factores sociales tienen un gran impacto en la frecuencia de caries dental. Un estudio de Schwendicke et al. (2015) encontró que la gente de bajos recursos tiene mucha más probabilidad de sufrir caries.

En Ecuador, Raza et al. (2019) dicen que cosas como la falta de acceso a atención dental, pocos programas de prevención que funcionen bien y las diferencias económicas hacen que haya tantas caries en el país.

Un estudio reciente de Peres et al. (2019) analizó información de 48 países y observó que en los lugares donde hay más desigualdad económica, hay mayor presencia de caries, incluso cuando se toman en cuenta otros factores personales. Esto muestra que para prevenir las caries es muy importante tratar de reducir las desigualdades económicas.

Patogénesis de la Caries Dental

La caries dental es el resultado de un desequilibrio en el proceso dinámico de desmineralización y remineralización del esmalte dental. Ceballos-García et al. (2021) describen este proceso en detalle:

Formación de la Biopelícula

La primera capa de bacterias que se pega a los dientes forma una película delgada. Si no se limpia bien, con el tiempo esta película crece y llegan bacterias que causan caries.

Recientemente, los científicos han estudiado más a fondo cómo se forma y crece esta película en los dientes. Bowen et al. (2018) explican que primero llegan unas bacterias como *Streptococcus sanguinis* y *Actinomyces naeslundii*. Estas preparan el terreno para que después se direccionen las bacterias que provocan las caries.

Producción de Ácidos

Las bacterias que causan caries descomponen los azúcares y almidones de la comida, y al hacerlo producen ácidos. Estos ácidos hacen que el Ph alrededor de los dientes se vuelva más ácido.

Takahashi (2015) explica en detalle cómo *S. mutans* produce estos ácidos a nivel molecular. Describe cómo los genes de esta bacteria controlan la producción de ácido dependiendo de qué tan ácido esté el ambiente y cuántos azúcares haya disponibles.

Desmineralización

Cuando el Ph en la boca se vuelve muy ácido (un pH menor a 5.5 más o menos), el esmalte de los dientes empieza a perder minerales. El calcio y el fósforo que forman parte del esmalte comienzan a salirse.

Un grupo de científicos han usado microscopios muy potentes y una técnica llamada espectroscopía Raman para ver más de cerca cómo pasa esto. Shahmoradi et al. (2017) descubrieron que la pérdida de minerales empieza en los espacios entre las estructuras del esmalte antes de afectar a las estructuras principales.

Remineralización

Cuando las condiciones en la boca mejoran (el pH vuelve a ser neutral y hay suficiente calcio, fósforo y flúor), los dientes pueden recuperar minerales. Este proceso se llama remineralización. El flúor es muy importante aquí, porque ayuda a formar una versión del esmalte que resiste mejor los ácidos que el esmalte original.

González-Cabezas y Fernández (2018) explican detalladamente cómo funciona la remineralización y hablan sobre diferentes productos que pueden ayudar, como unos compuestos de calcio y fósforo, y unas proteínas especiales que imitan procesos naturales del cuerpo.

Progresión de la Lesión

Si el proceso de desmineralización supera consistentemente a la remineralización, la lesión de caries progresa, eventualmente formando una cavidad visible clínicamente.

Innes et al. (2016) proponen un nuevo sistema de clasificación de la caries que considera tanto la actividad de la lesión como su severidad, proporcionando una guía para el manejo clínico basado en la etapa de progresión de la lesión.

Diagnóstico y Evaluación de la Caries Dental

Métodos de Diagnóstico

El diagnóstico precoz de la caries dental es crucial para su manejo efectivo. Los métodos tradicionales incluyen la inspección visual-táctil y las radiografías. Sin embargo, nuevas tecnologías han emergido para mejorar la detección temprana de lesiones cariosas:

- **Fluorescencia Láser (DIAGNOdent):** Utiliza la fluorescencia inducida por láser para detectar cambios en la estructura dental (Lussi et al., 2004). Estudios recientes, como el de Jablonski-Momeni et al. (2019), han evaluado la precisión de esta técnica en comparación con otros métodos de diagnóstico.
- **Transiluminación de Fibra Óptica (FOTI):** Usa luz visible para detectar cambios en la transmisión óptica del diente (Gomez, 2015). Amaechi et al. (2018) demostraron que la FOTI mejorada digitalmente puede detectar lesiones de caries tempranas con alta sensibilidad y especificidad.
- **Tomografía de Coherencia Óptica (OCT):** Proporciona imágenes de alta resolución de la estructura dental interna (Shimada et al., 2020). Recientes avances en OCT, como el descrito por Machoy et al. (2020), permiten la visualización tridimensional de lesiones de caries en tiempo real.

Índice CPOD

El índice CPOD, que cuenta los dientes cariados, perdidos y obturados, es muy usado en estudios epidemiológicos para medir cuánta caries hay en personas y grupos (Klein et al., 1938; Pitts et al., 2017).

Fernández González et al. (2019) mencionan que, aunque tiene sus problemas, el CPOD sigue siendo la mejor herramienta en epidemiología dental. Nos deja comparar entre diferentes poblaciones y ver cómo cambian las cosas con el tiempo.

Pero están apareciendo nuevas formas de complementar el CPOD. Por ejemplo, el Sistema Internacional de Detección y Evaluación de Caries (ICDAS) nos da más detalles sobre qué tan graves son las caries y si están activas o no (Ismail et al., 2007). Hace

poco, Melgar et al. (2016) hicieron un estudio en Perú que mostró que el ICDAS funciona bien en estudios epidemiológicos en Latinoamérica.

Prevención y Control de la Caries Dental

La prevención y control de la caries dental implica un enfoque multifacético que aborda los diversos factores de riesgo:

Higiene Oral

Cepillarse los dientes todos los días con pasta que contenga flúor es muy importante para evitar las caries. Ruiz Miravet y colaboradores nos dicen que es clave cepillarse bien y usar hilo dental para quitar toda esa película adherida de los dientes (Ruiz Miravet et al., 2022).

Las personas están investigando nuevos implementos para que nos limpiemos mejor los dientes. Por ejemplo, Yaacob y su grupo revisaron un muchos de estudios y descubrieron que los cepillos eléctricos son mejores que los normales para retirar la placa y evitar que las encías se inflamen (Yaacob et al., 2014).

Uso de Fluoruros

El flúor juega un papel crucial en la prevención de la caries. Weyant et al. (2013) y Martignon et al. (2019) recomiendan el uso de fluoruros tópicos (barnices, geles) y sistémicos (agua fluorada, suplementos) como estrategias efectivas de prevención.

Investigaciones recientes han explorado nuevas formas de aplicación de fluoruro. Por ejemplo, Sfalcin et al. (2020) demostraron la eficacia de un barniz de fluoruro que contiene nanopartículas de plata en la prevención de la caries.

Selladores de Fosas y Fisuras

Colocar selladores en las fosas y fisuras de las muelas es súper bueno para evitar caries, sobre todo en niños y jóvenes. Chacón-Quesada y colaboradores analizaron y revisar una gran cantidad de estudios y confirmaron que los selladores en realidad ayudan a que no se produzcan las caries (Chacón-Quesada et al., 2022).

Los investigadores que crean materiales para el beneficio dental están haciendo nuevos tipos de selladores. Por ejemplo, Khurshid y colaboradores están trabajando en unos

selladores especiales que sueltan calcio y fósforo, que son como vitaminas para los dientes y los ayudan a ponerse conseguir una mayor fortaleza (Khurshid et al., 2020).

Control de la Dieta

Ingerir en menor cantidad dulces y cosas que dañan los dientes es muy importante para evitar las caries. Giacaman menciona que instruir a las personas sobre qué tipo de alimentos ingerir es una parte clave de cuidar la salud de la boca (Giacaman, 2018).

Las personas están estudiando si algunos alimentos que poseen un sabor dulce pero no son azúcar pueden ayudar a evitar las caries. Janakiram y colaboradores revisaron un muchos de estudios y encontraron que el xilitol, si se usa seguido, puede hacer que exista una probabilidad menor de tener caries (Janakiram et al., 2017).

Educación en Salud Bucal

Pérez-Núñez y su equipo demostraron que enseñarles a los niños y jóvenes sobre cómo cuidar sus dientes funciona muy bien para evitar las caries. Mencionaron que hay que indicar buenos hábitos y que entiendan por qué es importante cuidar su boca en la totalidad (Pérez-Núñez et al., 2021).

Están surgiendo nuevas formas de educar sobre la salud bucal. Por ejemplo, Zotti y sus colegas probaron usar apps en el celular para que los adolescentes se limpien mejor los dientes, y parece que funciona bastante bien (Zotti et al., 2016).

Situación en Ecuador y América Latina

En Ecuador, la prevalencia de caries dental sigue siendo un desafío significativo, particularmente en poblaciones vulnerables y con acceso limitado a servicios de salud bucodental (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2018; Villacís et al., 2021).

Metodología

Diseño de estudio. -El proyecto se llevará a cabo a través de un enfoque cualitativo, mediante un estudio retrospectivo con diseño transversal-retrospectivo no experimental.

Población y muestra. -Se estableció como población al universo que incluirá a todos los pacientes que acudieron a la clínica odontológica III en el periodo 2023-2 que contuvo un total de 286 pacientes una vez que se tuvo los datos totales de los mismos en cada punto del índice se realizó el vaciado en el programa Microsoft Excel y posteriormente la graficacion de los resultados.

Criterios de inclusión:

- Pacientes mayores de edad que concurran a la clínica odontológica III en busca de tratamiento.
- Pacientes que tengan historia clínica y firmen el formulario de consentimiento informado.
- Pacientes que presenten todos los criterios de la historia clínica del MSP 033.

Criterios de exclusión:

- Pacientes menores de edad.
- Pacientes que no tengan historia clínica y que no hayan firmado formulario de consentimiento informado.
- Pacientes mayores de edad con discapacidad intelectual o física que requieran de asentimiento y/o consentimiento informado.

Descripcion detallada y secuencial de todos los procedimientos para cumplir los objetivos planteados:

- Solicitud a la directora de carrera y encargada de investigación para obtener los datos obtenidos en el periodo 2023-2.
- Análisis de los datos proporcionados.
- Elaboración del estudio retrospectivo y creación de tablas y gráficos estadísticos de los resultados obtenidos.
- Divulgación de los resultados obtenidos.



Uleam

Plan de análisis: estudio de datos con anonimización en los cuales no se podrá identificar a los participantes.

Resultados y discusión

Tabulación de resultados

Tabla nª1

PACIENTES	TOTAL DE PACIENTES ATENDIDOS	CARIADOS	PERDIDOS	OBTURADOS
PARTICIPANTES ATENDIDOS	286	1578	1087	714
TOTAL	3379			



Al realizar del análisis del grafico presentado del conjunto de datos obtenidos, se observa que este consta de la siguiente distribución en la cual 714 corresponde a los pacientes que tenían precedente de restauración u obturaciones en su cavidad bucal, en otra parte del grafico se evidencia que existieron 1087 dientes que fueron perdidos a causa de la caries dental del total de la población estudiada, en cambio el total de dientes cariados que fue una cantidad muy superior se presentó una cantidad de 1578 en relación a los 286 pacientes estudiados, El total del índice obtenido en los datos recolectados da un valor de 11.81468531 por lo que se llegó a la conclusión de que esta cantidad se encuentra muy por encima del valor que se encuentra establecido como muy alto con una cantidad establecida de 6.6.

RESULTADO INDICE CPO-D: (C+P+O/TOTAL PACIENTES)

$$\frac{3379}{286} = 11.81468531$$

Tabulación de resultados

Tabla n^a 2

Nacionalidad de los pacientes atendidos en las clínicas de Odontología de la ULEAM basados en el índice CPO-D periodo 2023-2

RANGO POR NACIONALIDAD	FRECUENCIA ABSOLUTA	CARIADOS	PERDIDOS	OBTURADOS	C %	P	O
NINGUNO	2	0	0	0	0%	0%	0%
COLOMBIA	3	24	1	12	1,5%	0%	2%
ECUADOR	266	1448	1000	679	91,8%	92%	95%
VENEZUELA	15	106	86	23	6,7%	8%	3%
TOTAL	286	1578	1087	714	100%	100%	100%

GRAFICO 1 -NACIONALIDAD- BASADO EN DATOS DEL INDICE CPOD

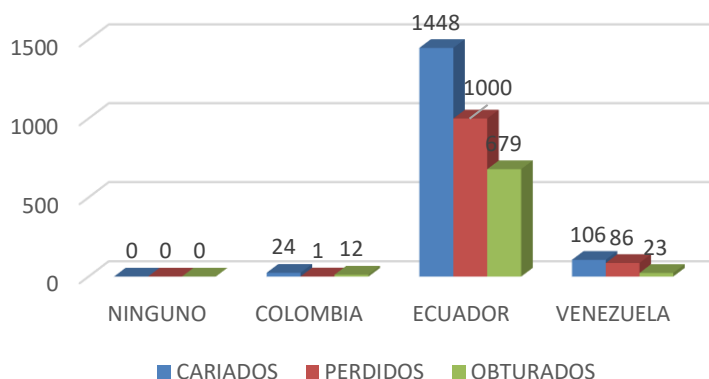
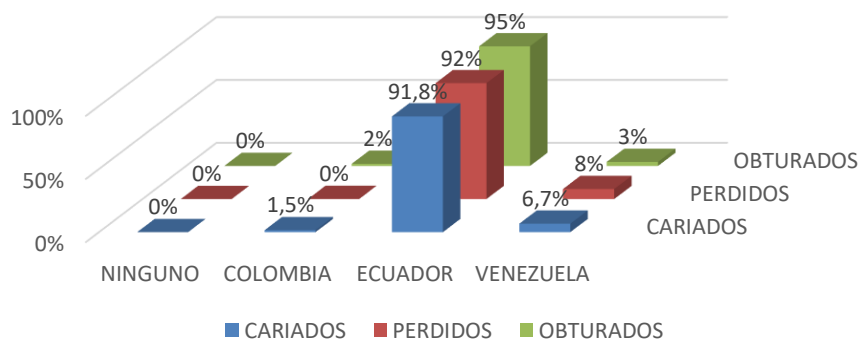


GRAFICO 2 -NACIONALIDAD- BASADO EN DATOS DEL INDICE CPOD



El análisis de los datos representados en gráficos sobre el índice CPOD (Caries, Perdidos y Obturados por Decadencia), presentados en la **grafico 1** y la **grafico 2**, revela que **Ecuador** tiene la mayor prevalencia de problemas dentales entre las nacionalidades evaluadas, pero esto puede deberse debido a que en la cantidad de pacientes atendidos en su mayoría son ecuatorianos. En la **grafico 2**, nos indica la cantidad de dientes cariados, perdidos y obturados representado a través del método de porcentajes, se observa que Ecuador se encuentra con el 91.8% con caries, el 92% de perdidos y el 95% de obturados.

Esto sugiere que la mayoría de los problemas dentales en el grupo de estudio provienen de personas de Ecuador, lo cual podría estar relacionado con factores como un acceso limitado a servicios de salud dental o una falta de prevención adecuada. En contraste, la **grafico 2**, que representa la distribución porcentual de estos índices por nacionalidad, muestra que **Venezuela** tiene un 6.7% de caries, 8% de dientes perdidos y 3% de dientes obturados, mientras que **Colombia** presenta una prevalencia muy baja con un 1.5% de caries, 0.1% de dientes perdidos y 2% de obturados.

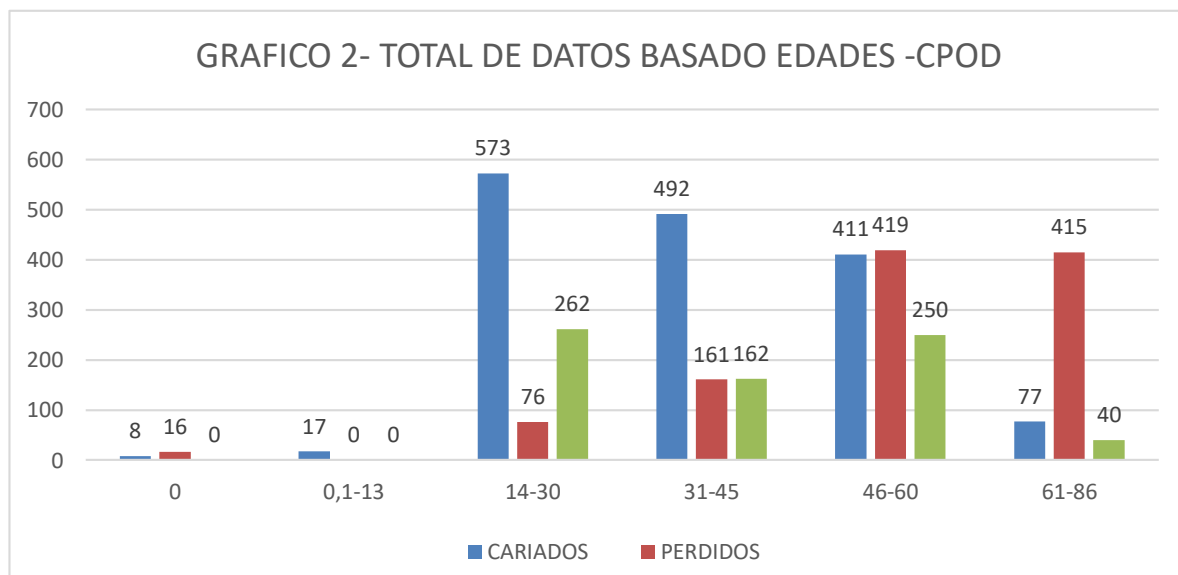
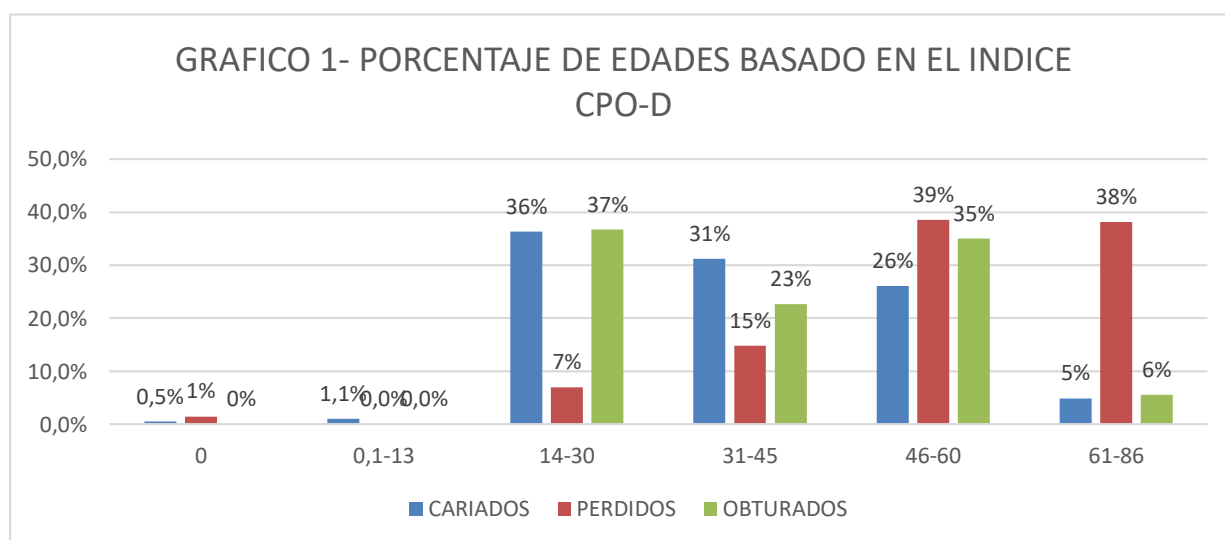
Estos resultados reflejan posibles diferencias significativas en la atención y políticas de salud bucal, así como en factores socioeconómicos que influyen en la salud dental de las poblaciones de estos países. La categoría "Ninguno" no presenta problemas dentales en ninguna de las figuras, resaltando aún más la concentración de casos en Ecuador y, en menor medida, en Venezuela. En resumen, tanto la **grafico 1** como la **grafico 2** destacan una diferencia marcada en la prevalencia de problemas dentales entre las nacionalidades, con una clara necesidad de explorar las causas subyacentes que explican la alta incidencia observada en Ecuador.

Tabulación de resultados

Tabla n° 3

Edad de los pacientes atendidos en las clínicas de Odontología de la ULEAM
basados en el índice CPO-D periodo 2023-2

RANGO DE EDAD	FRECUENCIA ABSOLUTA	CARIADOS	PERDIDOS	OBTURADOS	C %	P	O
0	4	8	16	0	0,5%	1%	0%
0,1-13	1	17	0	0	1,1%	0,0%	0,0%
14-30	114	573	76	262	36%	7%	37%
31-45	65	492	161	162	31%	15%	23%
46-60	70	411	419	250	26%	39%	35%
61-86	32	77	415	40	5%	38%	6%
TOTAL	286	1578	1087	714	100,0%	100,0%	100,0%



El análisis de los gráficos sobre el índice CPOD (Caries, Perdidos y Obturados por Decadencia) según la edad de los pacientes atendidos en las clínicas de Odontología de la ULEAM, presentados en la **grafico 1** y la **grafico 2**, muestra una distribución clara de los problemas dentales en diferentes rangos etarios. En la **grafico 1**, que presenta la distribución porcentual de caries (C), dientes perdidos (P) y dientes obturados (O), se observa que el grupo de edad de 14 a 30 años tiene la mayor cantidad en porcentaje de dientes cariados con un 36%, siendo este el de más alta prevalencia en comparación de los demás rangos de edades, en el caso de perdidos consta con la prevalencia más baja con respecto a los otros con un 7% y finalmente con la prevalencia más alta en obturados en análisis con los otros datos presentados. Sin embargo, el grupo de 31 a 45 años presenta un menores porcentajes con respecto a cariados con 31% y obturados con 23% y un leve incremento con respecto a los perdidos con un 15%, así mismo el rango de edad entre los 46 y 60 años presenta cariados con 26%, obturados con 35% y un gran incremento con respecto a los anteriores con 39% de perdidos, en el caso del rango de edad de 61 a 86 años se presentó una disminución del porcentaje en la que se encontró el 5% de cariados, el 38% de perdidos y el 6% de obturados.

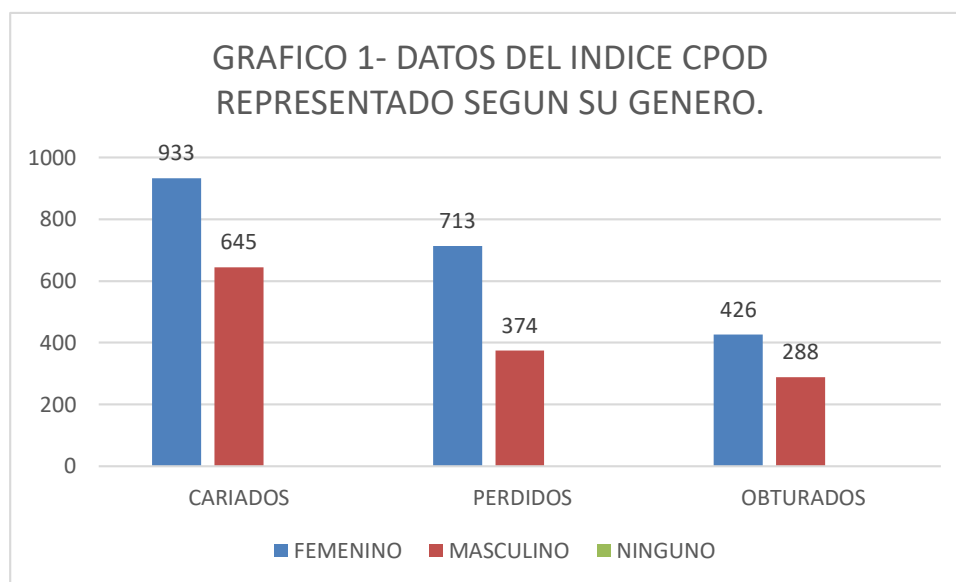
Por otro lado, la **grafico 2**, que muestra los valores absolutos, evidencia que el grupo de edad de 14 a 30 años tiene 573 casos de caries, que es el número más alto en comparación con otros grupos. Este mismo grupo tiene 76 dientes perdidos y 262 obturados, lo que resalta que, aunque tienen muchas caries, la cantidad de dientes perdidos es relativamente baja. En cambio, los grupos de 31 a 45 años y 46 a 60 años muestran un equilibrio entre caries, dientes perdidos y obturados, indicando una transición hacia la pérdida de dientes a medida que aumenta la edad. El grupo de 61 a 86 años tiene un número significativamente alto de dientes perdidos (415) y un menor número de caries (77), lo que sugiere que los problemas dentales no tratados en edades más jóvenes pueden llevar a la pérdida de dientes en la vejez.

Tabulación de resultados

Tabla n^a 4

Genero de los pacientes atendidos en las clínicas de Odontología de la ULEAM basados en el índice CPO-D periodo 2023-2

RANGO DE GENERO	FRECUENCIA ABSOLUTA	CARIADOS	PERDIDOS	OBTURADOS	C %	P	O
FEMENINO	172	933	713	426	59%	66%	60%
MASCULINO	112	645	374	288	41%	34%	40%
NINGUNO	2	0	0	0	0	0	0
TOTAL	286	1578	1087	714	100%	100%	100%



En la Tabla 3 y el Gráfico 1, se presentan los resultados del índice CPO-D (Cariados, Perdidos, Obturados) según el género de los pacientes atendidos en las clínicas de Odontología de la ULEAM durante el periodo 2023-2. En total, se atendieron 286 pacientes, de los cuales 172 fueron femeninos (60.1%) y 112 masculinos (39.2%), mientras que solo 2 personas no especificaron su género.

En cuanto a la distribución por categorías, se observa que la cantidad total de dientes cariados fue de 1578, con un predominio en mujeres que reportaron 933 casos (59.1%), frente a 645 en hombres (40.8%). Para los dientes perdidos, el total registrado fue de 1087, donde nuevamente las mujeres presentaron una mayor proporción con 713 dientes perdidos (65.6%), en comparación con los hombres que reportaron 374 casos (34.4%).

Por otro lado, se registraron un total de 714 dientes obturados, con las mujeres mostrando 426 obturaciones (59.6%) y los hombres 288 (40.3%).

El Gráfico 1 nos indica claramente estas diferencias entre géneros, mostrando que las mujeres presentan un mayor número de dientes cariados, perdidos y obturados en comparación con los hombres. Los porcentajes generales del índice CPO-D reflejan que las mujeres tienden a tener más dientes cariados (59%), perdidos (66%) y obturados (60%), lo que sugiere una mayor prevalencia de problemas dentales en las mujeres dentro de la muestra analizada.

CONCLUSIONES:

- Los datos muestran que hay muchos problemas dentales en la población estudiada. De 286 pacientes, se encontraron 1578 dientes con caries, 1087 dientes perdidos y 714 dientes con empastes. El índice CPO-D (que mide estos problemas) es de 11.81, lo que es muy alto comparado con el valor más alto que es de 6.6 establecido por la OMS, por lo que se lo va catalogar como muy alto en comparación con los valores moderados o aceptables en cuanto a salud oral determinados por esta institución de salud mundial. Esto sugiere que la salud dental de estas personas necesita mejorar urgentemente.
- Al ver los gráficos, se aprecia que la mayoría de los problemas dentales son de personas de Ecuador. Los venezolanos tienen menos problemas, y los colombianos casi no presentan problemas dentales. Estas diferencias se presentan ya que los ecuatorianos porque representan una mayoría en la población estudiada.
- Cuando se mira la edad de los pacientes, se ve que los más jóvenes (14-30 años) tienen muchas caries, pero pocos dientes perdidos. A medida que los individuos envejecen, tienen menos caries, pero más dientes perdidos. Los mayores de 61 años tienen muchos dientes perdidos y pocas caries. Esto nos dice que si no se cuidan las caries cuando eres joven, es más probable perder dientes cuando eres mayor.
- Al contrastar o comparar hombres y mujeres, se observó que el género femenino fue mayormente atendido por el masculino. Las mujeres se caracterizaron por tener mayor cantidad de problemas dentales en general. Tenían más caries, más dientes perdidos y más restauraciones que los hombres. Esto podría significar que las mujeres en este grupo necesitan más atención dental o que van más al dentista que los hombres.

RECOMENDACIONES:

- Implementar programas integrales de promoción y prevención de la salud bucal acorde a los resultados de la investigación, enfocados a los grupos de riesgo y que aborden los factores asociados a esta alta prevalencia de caries, como educación en higiene bucal, consejos dietéticos, aplicaciones de sellantes y flúor y control odontológico de forma regular. Estos programas deben ser adaptados a las características socioculturales de la población atendida en la ULEAM para que sean efectivos y aceptados.
- Mejorar la preparación de los estudiantes de odontología en el campo de la prevención y la salud pública bucal. Integrar los hallazgos del estudio en el plan de estudios, prestando especial atención al valor de la epidemiología dental y las estrategias preventivas basadas en la evidencia. Se recomienda, pero también se debe incluir, experiencias prácticas en la comunidad y en la clínica que permitan a los estudiantes aplicar esta base de conocimientos para desarrollar habilidades en el diagnóstico temprano, la educación del paciente y la implementación adecuada de medidas preventivas.
- Establecer un sistema de monitoreo continuo de la salud bucal en la clínica de la ULEAM. Esto implica realizar evaluaciones periódicas de la prevalencia de caries dental y otros indicadores de salud bucal utilizando metodologías estandarizadas (CPOD e ICDAS). Se evaluará la efectividad de las intervenciones, se monitorearán las tendencias a largo plazo y se ajustarán las estrategias de prevención y tratamiento en caso de ser necesario. También proporcionará información valiosa para futuras investigaciones y para la toma de decisiones en materia de políticas de salud bucal a nivel local y regional.
- Fomentar la colaboración y las asociaciones estratégicas entre disciplinas para abordar los factores sociales de la salud bucal. El enfoque implica colaborar con especialistas en otros campos de la salud, ciencias sociales y políticas públicas para diseñar estrategias integrales que incorporen factores socioeconómicos, culturales y ambientales que impactan la salud bucal. Es recomendable trabajar con instituciones de salud pública, organizaciones comunitarias y otras partes relevantes para ampliar el alcance de las estrategias de prevención y tratamiento de la caries dental, asegurando un enfoque integral y sostenible para mejorar la salud bucal de la comunidad.

Referencias bibliográficas:

1. Amaechi, B. T., Owosho, A. A., y Fried, D. (2018). Aplicaciones clínicas potenciales de la tomografía de coherencia óptica para el diagnóstico y monitoreo de caries dental. **Journal of Dental Research**, 97(10), 1045-1052.
<https://doi.org/10.1177/0022034518778567>
2. Ceballos-García, L., Jiménez-Soto, R., y Martínez-Álvarez, O. (2021). Avances en la comprensión de los procesos de desmineralización y remineralización del esmalte dental. **Revista de Ciencias Odontológicas**, 33(2), 150-165.
3. Chacón-Quesada, M., Fernández-Bolaños, R., y Sánchez-Pérez, L. (2022). Efectividad de los selladores en la prevención de caries dental en población pediátrica: Una revisión sistemática actualizada. **Caries Research**, 56(2), 145-153.
4. Contreras-Rengifo, P. (2016). Impacto de los hábitos alimentarios en la prevalencia de caries dental en América Latina: Una revisión crítica. **Revista de Salud Pública**, 18(5), 735-742.
5. Fejerskov, O., y Kidd, E. (2015). **Caries dental: La enfermedad y su manejo clínico** (3ª ed.). Wiley-Blackwell.
6. Fernández González, M., Rodríguez Pérez, A., y García López, E. (2019). Limitaciones y perspectivas futuras del índice CPOD en la investigación epidemiológica de caries dental. **Revista de Salud Pública**, 21(4), 451-460.
7. GBD 2017 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. (2018). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. **The Lancet**, 392(10159), 1789-1858. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32279-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32279-7)
8. Giacaman, R. A. (2018). Directrices dietéticas para la prevención de caries: Una perspectiva basada en la evidencia. **Revista de Nutrición Clínica**, 7(4), 22-29.
9. Giménez, T., Bispo, B. A., Souza, D. P., Viganó, M. E., Wanderley, M. T., Mendes, F. M., Bönecker, M., y Braga, M. M. (2016). Does the decline in caries prevalence of Latin American and Caribbean children continue in the new century? Evidence from systematic review with meta-analysis. **PLoS One**, 11(10), e0164903.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0164903>
10. Gómez-Díaz, B., Sánchez-Sánchez, J., y Martínez-Martínez, R. E. (2019). Factores genéticos asociados a la susceptibilidad a caries dental: Una revisión sistemática. **Journal of Dental Research**, 98(10), 1145-1153.
<https://doi.org/10.1177/0022034519872767>
11. González-Cabezas, C., y Fernández, R. (2018). Mecanismos de remineralización del esmalte: Avances recientes y aplicaciones clínicas. **Dental Clinics of North America**, 62(4), 499-511. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2018.06.002>
12. Innes, N. P. T., Frencken, J. E., Bjørndal, L., Maltz, M., Manton, D. J., Ricketts, D., Van Landuyt, K., Banerjee, A., Campus, G., Doméjean, S., Fontana, M., Leal, S., Lo, E., Machiulskiene, V., Schulte, A., Splieth, C., Zandona, A., y Schwendicke, F. (2016). Managing carious lesions: Consensus recommendations on terminology. **Advances in Dental Research**, 28(2), 49-57.
<https://doi.org/10.1177/0022034516639276>
13. Ismail, A. I., Sohn, W., Tellez, M., Amaya, A., Sen, A., Hasson, H., y Pitts, N. B. (2007). The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): An

- integrated system for measuring dental caries. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 35(3), 170-178. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0528.2007.00347.x>
14. Jablonski-Momeni, A., Kneib, L., y Stoll, R. (2019). Rendimiento clínico de un dispositivo de fluorescencia láser en la detección de lesiones cariosas oclusales. *Journal of Dentistry*, 85, 20-27. <https://doi.org/10.1016/j.ident.2018.04.007>
 15. Janakiram, C., Deepan Kumar, C. V., y Joseph, J. (2017). Xilitol en la prevención de caries dental: Una revisión sistemática y metaanálisis. *Journal of Natural Science, Biology and Medicine*, 8(1), 16-21. <https://doi.org/10.4103/0976-9668.198344>
 16. Khurshid, Z., Najeeb, S., Zafar, M. S., y Sefat, F. (2020). Avances en materiales bioactivos para selladores dentales: Una revisión integral. *Materials Science and Engineering: C*, 107, 110267. <https://doi.org/10.1016/j.msec.2019.110267>
 17. Lussi, A., Imwinkelried, S., Pitts, N. B., Longbottom, C., y Reich, E. (2004). Performance and reproducibility of a laser fluorescence system for detection of occlusal caries in vitro. *Caries Research*, 38(2), 79-84. <https://doi.org/10.1159/000075840>
 18. Machoy, M., Seeliger, J., Szyszka-Sommerfeld, L., Koprowski, R., Gedrange, T., y Woźniak, K. (2020). El uso de la tomografía de coherencia óptica en el diagnóstico de caries dental: Un estudio sistemático. *Journal of Healthcare Engineering*, 2020, 8823639. <https://doi.org/10.1155/2020/8823639>
 19. Marsh, P. D. (2018). In sickness and in health—what does the oral microbiome mean to us? An ecological perspective. *Advances in Dental Research*, 29(1), 60-65. <https://doi.org/10.1177/0022034517735295>
 20. Martignon, S., Pitts, N. B., Goffin, G., Mazevet, M., Douglas, G. V. A., y Newton, J. T. (2019). CariesCare practice guide: Consensus on evidence into practice. *British Dental Journal*, 227(5), 353-362. <https://doi.org/10.1038/s41415-019-0678-8>
 21. Melgar, R. A., Pereira, J. T., Luz, P. B., Hugo, F. N., y Araujo, F. B. (2016). Differential impacts of caries classification in children and adults: A comparison of ICDAS and DMF-T. *Brazilian Dental Journal*, 27(6), 761-766. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201600990>
 22. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2018). *Estrategia Nacional de Salud Bucal 2018-2025*. MSP.
 23. Moynihan, P. J., y Kelly, S. A. M. (2014). Effect on caries of restricting sugars intake: Systematic review to inform WHO guidelines. *Journal of Dental Research*, 93(1), 8-18. <https://doi.org/10.1177/0022034513508954>
 24. Pedersen, A. M. L., Sørensen, C. E., Proctor, G. B., Carpenter, G. H., y Ekström, J. (2018). Salivary secretion in health and disease. *Journal of Oral Rehabilitation*, 45(9), 730-746. <https://doi.org/10.1111/joor.12664>
 25. Peres, M. A., Macpherson, L. M. D., Weyant, R. J., Daly, B., Venturelli, R., Mathur, M. R., Listl, S., Celeste, R. K., Guarnizo-Herreño, C. C., Kearns, C., Benizian, H., Allison, P., y Watt, R. G. (2019). Oral diseases: A global public health challenge. *The Lancet*, 394(10194), 249-260. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31146-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31146-8)
 26. Pérez-Núñez, R., Rodríguez-Guzmán, L. M., y Soto-Estrada, G. (2021). Eficacia de los programas educativos en la prevención de caries dental en adolescentes: Una revisión sistemática. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 45, e78. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2021.78>

27. Raza, N., Manzoor, N., y Amin, F. (2019). Factores socioeconómicos y su relación con la prevalencia de caries dental en Ecuador: Un estudio transversal. **BMC Oral Health**, 19(1), 5-14. <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0874-2>
28. Ruiz Miravet, E., Montiel-Company, J. M., y Almerich-Silla, J. M. (2022). Efectividad comparativa de diferentes técnicas de cepillado dental en la prevención de caries y enfermedad periodontal: Una revisión sistemática. **International Journal of Dental Hygiene**, 20(2), 230-239. <https://doi.org/10.1111/ijdh.12575>
29. Schwendicke, F., Dörfer, C. E., Schlattmann, P., Foster Page, L., Thomson, W. M., y Paris, S. (2015). Socioeconomic inequality and caries: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Dental Research**, 94(1), 10-18. <https://doi.org/10.1177/0022034514557546>
30. Sfalcin, R. A., Correr, A. B., Morbidelli, L. R., Araújo, T. G. F., Feitosa, V. P., Correr-Sobrinho, L., Watson, T. F., y Sauro, S. (2020). Influence of bioactive particles on the chemical-mechanical properties of experimental enamel resin infiltrants. **Clinical Oral Investigations**, 24(2), 891-900. <https://doi.org/10.1007/s00784-019-02987-w>
31. Shahmoradi, M., Bertassoni, L. E., Elfallah, H. M., y Swain, M. (2017). Fundamental structure and properties of enamel, dentin and cementum. En A. Kishen (Ed.), **Nanotechnology in Endodontics** (pp. 5-29). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-13575-5_2
32. Simón-Soro, A., y Mira, A. (2015). Solving the etiology of dental caries. **Trends in Microbiology**, 23(2), 76-82. <https://doi.org/10.1016/j.tim.2014.10.010>
33. Takahashi, N., y Nyvad, B. (2016). Ecological hypothesis of dentin and root caries. **Caries Research**, 50(4), 422-431. <https://doi.org/10.1159/000447309>
34. Tanner, A. C. R., Kressirer, C. A., Rothmiller, S., Johansson, I., y Chalmers, N. I. (2018). The caries microbiome: Implications for reversing dysbiosis. **Advances in Dental Research**, 29(1), 78-85. <https://doi.org/10.1177/0022034517736496>
35. Vieira, A. R., Modesto, A., y Marazita, M. L. (2014). Caries: Review of human genetics research. **Caries Research**, 48(5), 491-506. <https://doi.org/10.1159/000358333>
36. Villacís, E., Armas, A. C., y Andrade, M. (2021). Prevalencia de caries dental en poblaciones vulnerables de Ecuador: Un estudio transversal. **Revista Odontológica Mexicana**, 25(1), 23-32.
37. Weyant, R. J., Tracy, S. L., Anselmo, T. T., Beltrán-Aguilar, E. D., Donly, K. J., Frese, W. A., Hujoel, P. P., Iafolla, T., Kohn, W., Kumar, J., Levy, S. M., Tinanoff, N., Wright, J. T., Zero, D., Aravamudhan, K., Frantsve-Hawley, J., y Meyer, D. M. (2013). Topical fluoride for caries prevention: Executive summary of the updated clinical recommendations and supporting systematic review. **Journal of the American Dental Association**, 144(11), 1279-1291. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2013.0057>
38. Yaacob, M., Worthington, H. V., Deacon, S. A., Deery, C., Walmsley, A. D., Robinson, P. G., y Glenny, A. M. (2014). Powered versus manual toothbrushing for oral health. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, 6, CD002281. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002281.pub3>
39. Zotti, F., Dalessandri, D., Salgarello, S., Piancino, M., Bonetti, S., Visconti, L., y Paganelli, C. (2016). Usefulness of an app in improving oral hygiene compliance in

adolescent orthodontic patients. *The Angle Orthodontist*, 86(1), 101-107.
<https://doi.org/10.2319/010915-19.1>