



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad de Salud Humana

Carrera de Odontología

**Efectos del cigarrillo electrónico en la cavidad oral: una
revisión bibliográfica.**

Trabajo de Integración Curricular previo a
la obtención del título de Odontólogo General

AUTOR:

Isaac Paúl Poma Granda

DIRECTORA:

Odontóloga Cecilia Mariana Díaz López. Esp

Loja - Ecuador

2024

Educamos para Transformar

Certificación



unl

Universidad
Nacional
de Loja

Sistema de Información Académico
Administrativo y Financiero - SIAAF

CERTIFICADO DE CULMINACIÓN Y APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, **Díaz Lopez Cecilia Mariana**, director del Trabajo de Integración Curricular denominado **Efectos del cigarrillo electrónico en la cavidad oral: una revisión bibliográfica.**, perteneciente al estudiante **ISAAC PAUL POMA GRANDA**, con cédula de identidad N° **2101119598**.

Certifico:

Que luego de haber dirigido el **Trabajo de Integración Curricular**, habiendo realizado una revisión exhaustiva para prevenir y eliminar cualquier forma de plagio, garantizando la debida honestidad académica, se encuentra concluido, aprobado y está en condiciones para ser presentado ante las instancias correspondientes.

Es lo que puedo certificar en honor a la verdad, a fin de que, de así considerarlo pertinente, el/la señor/a docente de la asignatura de **Integración Curricular**, proceda al registro del mismo en el Sistema de Gestión Académico como parte de los requisitos de acreditación de la Unidad de Integración Curricular del mencionado estudiante.

Loja, 5 de Marzo de 2024



Firmado digitalmente por:
CECILIA MARIANA
DÍAZ LOPEZ

F)
**DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR**



Certificado TIC/TT.: UNL-2024-000891

1/1
Educamos para Transformar

Autoría

Yo, **Isaac Paúl Poma Granda**, declaro ser el autor del presente trabajo de integración curricular o de titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular o de Titulación, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual

Firma:



Cedula de identidad: 2101119598

Fecha: 14 de mayo del 2024

Correo electrónico: isaac.poma@unl.edu.ec

Teléfono: 0993574152

Carta de autorización

Yo, **Isaac Paúl Poma Granda**. Declaro ser el autor del trabajo de integración curricular denominado: **Efectos del cigarrillo electrónico en la cavidad oral: una revisión bibliográfica**, como requisito para optar por el título de Odontólogo, autorizo al sistema bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y en del exterior, con los cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo, en la ciudad de Loja a los catorce días del mes de mayo de dos mil veinticuatro.

Firma:



Autor: Isaac Paúl Poma Granda

Cedula de identidad: 2101119598

Dirección: Loja, Rey David y Juan Bautista

Correo electrónico: isaac.poma@unl.edu.ec

Teléfono: 0993574152

Datos complementarios:

Directora del Trabajo de Integración Curricular: Od. Esp. Cecilia Mariana Diaz López

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi madre por ser mi mayor apoyo en todos los sentidos durante toda mi vida y durante este trabajo.

A mi padre por su incondicional apoyo financiero y recientemente emocional.

A mi familia por prestarse a ayudarme a cualquier tema relacionado con la universidad

A mis mejores amigos de mi vida: John Pérez, David Guaño y Jade Wong por estar ahí para mí en tiempos alegres y tristes, para compartir ya sea carcajadas o lágrimas.

A mis amigos hechos en el trayecto universitario especialmente a Katty Salinas, Kevin Ruilova y Carlos Torres.

Y finalmente a Mimi mi fiel mascota y a Babas que donde sea que este le dedico este trabajo y lo extraño

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi universidad pues gracias a ella he llegado a este punto de mi vida, un punto al que el pequeño yo ni siquiera lo podía visualizar por brindarme los medios, los conocimientos, las experiencias y la constancia para realizar este trabajo final, agradezco a mis padres por su gran apoyo emocional y financiero en todo momento y además de ello por ser el gran motor de mi vida.

Tabla de contenido

| | |
|---|-----|
| Certificación | i |
| Autoría..... | iii |
| Carta de autorización..... | iv |
| DEDICATORIA..... | v |
| AGRADECIMIENTOS..... | vi |
| Índice de ilustraciones | 10 |
| Índice de tablas | 11 |
| Título | 1 |
| 1 Resumen | 2 |
| 1.1 Abstract | 2 |
| 2 INTRODUCCIÓN..... | 4 |
| Capítulo I..... | 5 |
| 3 Cigarrillo electrónico..... | 5 |
| 3.1 Generalidades..... | 5 |
| 3.2 Origen del cigarrillo electrónico | 5 |
| 3.3 Auge del cigarrillo electrónico..... | 6 |
| 3.4 Componentes del cigarrillo electrónico | 6 |
| 3.5 Generaciones de cigarrillos electrónicos..... | 7 |

| | | |
|--------------------|---|----|
| 3.6 | Funcionamiento de los cigarrillos electrónicos..... | 9 |
| 3.7 | Aerosol generado por el cigarrillo electrónico..... | 10 |
| 3.8 | Tipo de población con más consumidores | 12 |
| Capítulo II..... | | 13 |
| 4 | Cavidad oral generalidades..... | 13 |
| 4.1 | Tejidos duros..... | 13 |
| 4.1.1 | Dientes generalidades | 13 |
| 4.1.2 | Esmalte generalidades..... | 14 |
| 4.1.3 | Dentina generalidades..... | 16 |
| 4.2 | Tejidos blandos | 16 |
| 4.2.1 | Lengua generalidades | 16 |
| 4.2.2 | Piso de la boca generalidades. | 18 |
| 4.2.3 | Mucosa oral generalidades..... | 19 |
| 4.2.4 | Periodonto generalidades | 20 |
| 4.2.5 | Región palatina generalidades | 23 |
| Capítulo III | | 26 |
| 5 | Efectos del cigarrillo electrónico en la cavidad oral..... | 26 |
| 5.1 | Estructuras anatómicas afectadas por el cigarrillo electrónico en la cavidad oral | 26 |
| 5.2 | Interacción del cigarrillo electrónico en la cavidad oral..... | 27 |
| 5.2.1 | Biofilm..... | 27 |

| | | |
|-------|--|----|
| 5.2.2 | Periodonto | 30 |
| 5.2.3 | Esmalte dental | 31 |
| 5.2.4 | Región del paladar | 32 |
| 5.3 | Pronóstico odontológico de los pacientes fumadores de cigarrillos electrónicos | 32 |
| 6 | Metodología..... | 34 |
| 6.1 | Tipo de estudio | 34 |
| 6.2 | Universo y muestras | 34 |
| 6.2.1 | Universo..... | 34 |
| 6.2.2 | Muestra | 35 |
| 6.3 | Estrategia de búsqueda..... | 35 |
| 6.4 | Criterios de inclusión | 35 |
| 6.5 | Criterios de exclusión..... | 36 |
| 6.6 | Recolección de datos y sistematización de la información..... | 36 |
| 6.7 | Análisis de datos e interpretación | 36 |
| 7 | Resultados..... | 38 |
| 7.1 | Tabla 2 identificar los efectos del cigarrillo electrónico en la cavidad oral | 38 |
| 7.2 | Tabla 3: Clasificar los efectos adversos de los cigarrillos electrónicos según las estructuras anatómicas a las que afectan..... | 43 |
| 7.3 | Tabla 4: Explicar los efectos del cigarrillo electrónico en la cavidad oral | 46 |

| | | |
|------|---|----|
| 8 | Discusión | 58 |
| 9 | Conclusiones..... | 60 |
| 10 | Recomendaciones | 61 |
| 11 | Bibliografía..... | 62 |
| 12 | Anexos | 67 |
| 12.1 | Objetivos..... | 67 |
| 12.2 | Recopilación de artículos objetivo 1 | 68 |
| 12.3 | Recopilación de artículos objetivo 2 | 69 |
| 12.4 | Recopilación de artículos objetivo 3 | 70 |
| 12.5 | Certificado de pertinencia de trabajo de integración curricular | 71 |
| 12.6 | Certificado nivel B1 ingles | 72 |
| 12.7 | Certificado de traducción..... | 73 |

Índice de ilustraciones

| | |
|---------------------|----|
| Ilustración 1 | 7 |
| Ilustración 2 | 15 |
| Ilustración 3 | 22 |
| Ilustración 4 | 23 |
| Ilustración 5 | 42 |
| Ilustración 6 | 45 |
| Ilustración 7 | 47 |
| Ilustración 8 | 52 |

| | |
|----------------------|----|
| Ilustración 9 | 54 |
| Ilustración 10 | 56 |

Índice de tablas

| | |
|---------------|----|
| Tabla 1 | 10 |
| Tabla 2 | 38 |
| Tabla 3 | 43 |

Índice de Anexos

| | |
|--|----|
| 12 Anexos | 67 |
| 12.1 Objetivos..... | 67 |
| 12.2 Recopilación de artículos objetivo 1 | 68 |
| 12.3 Recopilación de artículos objetivo 2 | 69 |
| 12.4 Recopilación de artículos objetivo 3 | 70 |
| 12.5 Certificado de pertinencia de trabajo de integración curricular | 71 |
| 12.6 Certificado nivel B1 ingles | 72 |
| 12.7 Certificado de traducción..... | 73 |

Título

Efectos del cigarrillo electrónico en la cavidad oral: una revisión bibliográfica

1 Resumen

El cigarrillo electrónico (CE) en la actualidad es ofertado como una opción saludable a diferencia del cigarrillo convencional; sin embargo, en investigaciones recientes se ha demostrado que el CE tiene un impacto negativo similar al convencional tanto a nivel sistémico como a nivel de la cavidad oral. Para ahondar en el tema, se trabajó en la presente investigación científica con el objetivo de analizar los efectos adversos del cigarrillo electrónico en la cavidad oral mediante una revisión bibliográfica. Para ello, se llevó a cabo una revisión de la literatura científica actual en las bases de datos pubmed, scielo y Google académico, usando las palabras claves: electronic cigarettes, vaping, oral effects, impact on the oral cavity, oral health and vaporization products, en donde se recopilaron 27 artículos. Los resultados obtenidos determinaron que los cigarrillos electrónicos tienen efectos en el periodonto con un total de 85% de incidencia, seguido de el el biofilm con un 70%; siendo las estructuras anatómicas más afectas periodonto, el esmalte y el paladar duro, en donde los autores indican que producen la alteración de diversas funciones y estructuras biológicas. En conclusión, el CE no es más saludable que el cigarrillo convencional si no que tiene efectos similares en la cavidad oral afectando a varias estructuras anatómicas de la misma manera que su predecesor.

1.1 Abstract

E-cigarettes (EC) are currently offered as a healthier option than conventional cigarettes. However, recent research has shown that EC have a similar negative impact to conventional cigarettes at both systemic and oral cavity level. To explore the subject in more depth, the aim of this scientific research was to analyse the adverse effects of EC in the oral cavity by means of a literature review. To this end, a review of the current scientific literature was

carried out in the databases pubmed, scielo and Google Scholar, using the keywords: electronic cigarettes, vaping, oral effects, impact on the oral cavity, oral health, and vaporization products, where 27 articles were collected. The results obtained determined that electronic cigarettes have effects on the periodontium with a total of 85% of incidence, followed by biofilm with 70%. The anatomical structures most affected were the periodontium, the enamel and hard palate producing the alteration of various biological functions and structures. In conclusion, EC is not healthier than conventional cigarettes, but has similar effects in the oral cavity, affecting various anatomical structures in the same way as its predecessor.

2 INTRODUCCIÓN

El cigarrillo electrónico (CE) ha surgido como una alternativa aparentemente menos perjudicial al tabaquismo tradicional, atrayendo la atención tanto de los consumidores como de la comunidad científica como dice Noel (2014): Las cigarrillos electrónicos (e-cigs) han recibido considerable atención desde su introducción en los mercados europeos y americanos en 2006 y 2007, respectivamente. A pesar de su popularidad creciente, persisten interrogantes significativas sobre sus posibles implicaciones para la salud, particularmente en lo que respecta a la cavidad oral. La presente revisión bibliográfica se enfoca en explorar y analizar los efectos del cigarrillo electrónico en la salud bucal, con especial atención en sus impactos sobre los tejidos periodontales, la microflora oral y la incidencia de enfermedades bucodentales. La cavidad oral constituye un microambiente dinámico, donde diversos tejidos y microorganismos interactúan de manera compleja. La exposición al vapor del cigarrillo electrónico plantea potenciales riesgos para la salud bucal debido a la presencia de compuestos químicos, incluidos agentes carcinógenos, productos de oxidación y otros componentes tóxicos. Estos podrían desencadenar una respuesta inflamatoria crónica, modificar el equilibrio microbiológico natural y predisponer a la cavidad oral a una variedad de afecciones patológicas. A pesar del creciente cuerpo de investigación en este campo, existe una falta de consenso sobre los efectos específicos del CE en la cavidad oral. Esta discrepancia subraya la necesidad de una revisión crítica y exhaustiva de la literatura disponible para evaluar y sintetizar la evidencia existente.

Capítulo I

3 Cigarrillo electrónico

3.1 Generalidades

El cigarrillo electrónico (CE), también conocido como vapeador o vaporizador, es un dispositivo electrónico diseñado para simular la experiencia de fumar tabaco tradicional. A diferencia de los cigarrillos convencionales, los cigarrillos electrónicos no queman tabaco, sino que produce vapor por el calentamiento del líquido que contiene nicotina y otros sabores, el mismo que es inhalado y exhalado, por lo que se asemeja al acto de fumar (Ramenzoni, et al, 2022. p 2).

Estos se promocionan como una alternativa menos perjudicial para los fumadores de tabaco, ya que no involucran la combustión del tabaco y, por lo tanto, no liberan alquitrán ni muchas de las sustancias químicas nocivas presentes en los cigarrillos convencionales. La regulación de los CE varía según el país y la jurisdicción, con restricciones en la publicidad y la venta, especialmente a menores de edad. Es importante recordar que no son adecuados para personas no fumadoras o menores de edad, por lo que se recomienda buscar la orientación de un profesional de la salud si se considera su uso como una herramienta para dejar de fumar.

3.2 Origen del cigarrillo electrónico

Debido a los efectos negativos del cigarrillo convencional demostrados científicamente, y con el fin de evitar su uso en el año 2003 en china propusieron una alternativa de los cigarrillos electrónicos, en donde se probarán por primera vez, para luego ser patentados internacionalmente en el 2007, pero no es sino hasta el 2009 que su

notoriedad aumento sobre todo en la población más joven y entre grupos de no fumadores (Cao et al., 2021, p. 2-3).

3.3 Auge del cigarrillo electrónico

El mercado de los cigarrillos electrónicos en referencia a Estados Unidos ha experimentado un rápido crecimiento, pasando de 273,6 millones de dólares en 2012 a 636,2 millones en 2013. La tasa de uso de cigarrillos electrónicos entre adultos aumentó del 3,3% en 2010 al 8,5% en 2013. En 2018, el número de usuarios de cigarrillos electrónicos superó los 3,6 millones, con un aumento significativo en el número de usuarios jóvenes (Cao, et al., 2021, p. 2).

La prevalencia del vapeo entre los adolescentes está en aumento en todo el mundo, con tasas de uso que varían según el país tasas que van del 13.0% entre jóvenes de 13 a 15 años en Hungría, del 8.2% entre estudiantes de secundaria en Polonia, del 4.5% entre jóvenes de 13 a 18 años en Corea y del 1.1% entre estudiantes de secundaria en los Estados Unidos en 2014. En el Reino Unido, el 1,6% de los adolescentes de 11 a 18 años usaban cigarrillos electrónicos más de una vez a la semana en 2019, en comparación con el 0,5% en 2015. En los Estados Unidos, más del 50% de los estudiantes de secundaria habían utilizado alguna vez un cigarrillo electrónico y el 32,7% había usado productos electrónicos de vapor en algún momento en 2019 (Cao et al., 2021, p. 3).

3.4 Componentes del cigarrillo electrónico

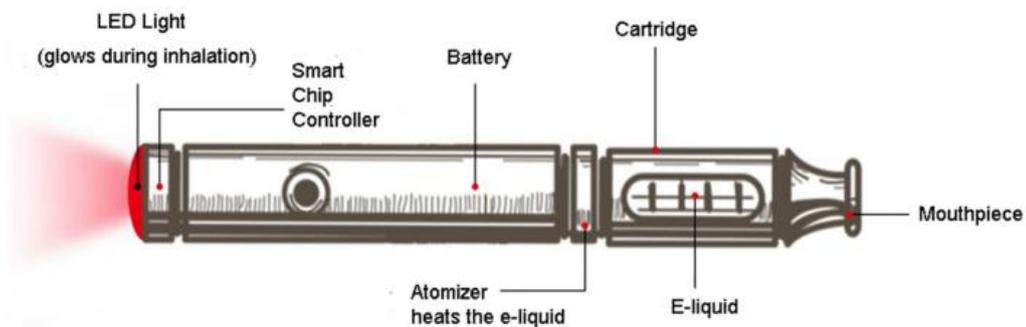
Los principales componentes de un cigarrillo electrónico incluyen una pipa de tabaco que contiene una solución de nicotina, un dispositivo de evaporación, una batería y una boquilla. El atomizador es alimentado por una varilla de batería, que transforma la nicotina líquida en el cartucho en una niebla para que el usuario tenga una sensación similar

a la de fumar durante la inhalación. El líquido electrónico (e-líquido) dentro del cartucho está compuesto por nicotina, un agente saborizante, propilenglicol (PG) y glicerina vegetal (VG), y se considera el componente principal del cigarrillo electrónico. El sabor se puede personalizar agregando agentes saborizantes como chocolate, menta y otros a la pipa de tabaco según la preferencia personal (Irusa et al., 2020, p. 2).

Figura 1

Partes del cigarrillo electrónico

Ilustración 1



Nota: Se observan las partes de los CE. Tomado de (Cao, 2021)

3.5 Generaciones de cigarrillos electrónicos

Según Almehida-da-Silva (2021) las generaciones de cigarrillos electrónicos se describen a continuación:

-Los CE de primera generación fueron diseñados para parecerse a los cigarrillos convencionales y a menudo se les llama "parecidos a cigarrillos" (PAC). Estos dispositivos tienen baterías de voltaje fijo. Los PAC de primera generación se dividen en tres versiones: el estilo de 3 piezas, que es el EC original y consta de una unidad de atomización separada, una batería y un depósito de líquido; el estilo de 2 piezas, en el que la unidad de atomización y el depósito de líquido están combinados, y la batería es independiente; y el estilo desechable de 1 pieza, que

combina la unidad de atomización, el depósito de líquido y la batería en una sola unidad.

-Los PAC de estilo clásico original ya no están disponibles. Aunque los de 2 piezas todavía se venden ampliamente en Internet y en tiendas de conveniencia, supermercados y gasolineras. En 2013, los fabricantes crearon el cigarrillo electrónico desechable de 1 pieza, que se diseñó para desecharse después de un solo uso. Los PAC de 2 y 3 piezas tienen baterías recargables (a excepción de los modelos desechables) y depósitos de líquido prefabricados de bajo volumen que generalmente no se rellenan. Algunas marcas de PAC de 2 piezas permiten que los consumidores compren depósitos vacíos y los llenen por sí mismos.

-Los cigarrillos electrónicos de segunda generación, conocidos como "clearomizadores", a menudo tienen baterías más grandes de voltaje variable, a veces denominadas baterías de estilo bolígrafo y una unidad de atomización extraíble que consta de un filamento que viene envuelto en una carcasa que se atornilla al depósito de líquido y la batería. Estos son transparentes y tienen depósitos de líquido de mayor capacidad en comparación con los "los parecidos a cigarrillos" de estilo clásico y se pueden llenar con cualquier líquido de recarga disponible.

-Los cigarrillos electrónicos de tercera generación se conocen como "Mods" e incluyen baterías modificadas que permiten al consumidor variar el voltaje, la potencia y algunas veces cuentan con características adicionales, como la capacidad de cargar un teléfono celular. Vienen en tres versiones: varios estilos, atomizadores de goteo reemplazables y sub-ohm. Estas unidades de atomización tienen diferentes

formas y composiciones de bobina. Los depósitos de líquido generalmente se desmontan para permitir una mayor personalización y pueden ser más grandes que los clearomizadores.

Para los atomizadores de goteo reemplazables (RDAs), la característica principal es que el consumidor construye sus propios filamentos/bobinas y el líquido de recarga se vierte directamente sobre las bobinas o el atomizador se coloca en un depósito/tanque de líquido. Los atomizadores sub-ohm, que tienen baja resistencia y pueden utilizarse a voltajes y potencias variables más altas, vienen preconstruidos.

-La cuarta generación de los cigarrillos electrónicos incluye los de estilo "pod" que tienen un voltaje fijo y baterías de diversas formas, como USB o en forma de lágrima. Esta generación está sufriendo constantes cambios en la actualidad. (Almehida-da-Silva, 2021, p. 253)

3.6 Funcionamiento de los cigarrillos electrónicos

Según el Centro para el Control de Enfermedades y Prevención por sus siglas en inglés CDC (2022) el funcionamiento del CE se basa en los siguientes pasos:

- Los cigarrillos electrónicos producen un aerosol al calentar un líquido que por lo general contiene nicotina, saborizantes y otras sustancias químicas que ayudan a producir el aerosol.
- El líquido que se usa en los cigarrillos electrónicos a menudo contiene nicotina y saborizantes. A veces, a este líquido se lo llama “jugo para cigarrillos electrónicos” o “e-juice”, “líquido para cigarrillos electrónicos”, “e-líquido” o “e-liquid”, “jugo para vapear” o “vape juice”, o “líquido para vapear” o “vape liquid”.

- Los usuarios inhalan el aerosol de los cigarrillos electrónicos y lo llevan a sus pulmones. Las personas que estén cerca también pueden inhalar este aerosol cuando el usuario lo exhala al aire.

El proceso de vaping se asemeja a fumar en el sentido de que el usuario inhala y exhala una sustancia, pero a diferencia del tabaco convencional, no implica la combustión de materiales, lo que reduce la exposición a sustancias químicas dañinas asociadas con el humo del tabaco. Sin embargo, la seguridad a largo plazo del vaping sigue siendo objeto de estudio y debate, y las regulaciones en torno a su uso varían según la ubicación. Por lo tanto, es importante entender y respetar las leyes locales y nacionales relacionadas con el vaping.

3.7 Aerosol generado por el cigarrillo electrónico

El aerosol que se inhala a través del vapor generado por los cigarrillos electrónicos contiene varios componentes que pasan por la boca hacia los pulmones y luego son expulsados en el acto de fumar, este aerosol contiene varias sustancias que no son reconocidas dentro de los ingredientes del cigarrillo electrónico ya que como tal no son parte de mismo si no un producto de su uso.

Según Herrington (2015), las siguientes sustancias son reconocidas dentro de los aerosoles de los cigarrillos electrónicos:

Tabla 1

Sustancias encontradas en el aerosol del cigarrillo electrónico

Tabla 1

| Número | Nombre del componente | Tiempo de |
|--------|-----------------------|-----------|
| 1 | Nitrógeno | 0.685 |
| 2 | Dióxido de carbón | 1.063 |

| | | |
|----|--|--------|
| 3 | Propeno | 1.200 |
| 4 | Formaldehído | 1.277 |
| 5 | Dióxido de sulfuro | 1.313 |
| 6 | Clhorometano | 1.380 |
| 7 | Agua | 1.453 |
| 8 | Acetaldehido | 1.672 |
| 9 | Metanol | 1.715 |
| 10 | Etanol | 2.270 |
| 11 | Oxido de propileno | 2.410 |
| 12 | 2-Propenol | 2.581 |
| 13 | Propanol | 2.629 |
| 14 | Cloro metileno | 2.770 |
| 15 | Acetona | 2.843 |
| 16 | Hexano | 2.928 |
| 17 | Acetonitrilo | 3.160 |
| 18 | Trimetilsilanol | 3.928 |
| 19 | Benceno | 4.452 |
| 20 | Acido Acético | 5.055 |
| 21 | 2-Propanol 1-Hidroxido | 6.073 |
| 22 | Tolueno | 6.280 |
| 23 | Ciclotrisiloxano Hexametil | 6.506 |
| 24 | Propileno Glicol | 7.737 |
| 25 | M-Xileno | 8.048 |
| 26 | P-Xileno | 8.048 |
| 27 | O-Xileno | 8.530 |
| 28 | Estireno | 8.597 |
| 29 | Ciclotetrasiloxano Octametileno | 9.218 |
| 30 | Ciclohexano, 4-metil-1-(Metiletil) | 9.371 |
| 31 | Trimetilpyrazina | 10.468 |
| 32 | Acetilpyrazina | 11.468 |
| 33 | Ciclopentasiloxano, decametil- | 11.620 |
| 34 | Fenol | 11.870 |
| 35 | 2-Propanol, 1, -Oxybis- | 12.333 |
| 36 | Glicerina | 12.748 |
| 37 | Ciclohexasiloxano Dodecametil | 13.979 |
| 38 | Piridina-3(1-dihidro-metil-2-pirropilidinil) | 15.862 |
| 39 | Cicloheptasiloxano Tetradecametil- | 16.082 |
| 40 | Piridina, 3(3-4-Dihidro-2H-Pirrol-5-yl)- | 17.216 |
| 41 | Piridina, 3-(1-metil-1H-Pirrol-2-yl)- | 17.807 |
| 42 | 2,3 (dipiridil) | 18.618 |
| 43 | Sustancias no definidas (33 sustancias) | - |

Nota. Fuente: (Herrington, 2015)

3.8 Tipo de población con más consumidores

Al ser el cigarrillo electrónico un producto “novedoso” en comparación al cigarrillo tradicional, tiene más impacto en una población más joven, según Moyano (2014) los principales consumidores del cigarrillo electrónico se encuentran en edades de entre 16 a 45 años, siendo más prevalente en la clase media económica y siendo las personas que nunca han fumado tabaco sus principales consumidores; con respecto al género este estudio no encontró una diferencia significativa entre hombres (509) y mujeres (507). (pág. 2-3)

Según Gaiha (2021): Los adolescentes (15-19 años) son una población mucho más susceptible a usar cigarrillos electrónicos que adultos jóvenes (21-29), además dice que el estrato socioeconómico con más consumidores es la clase media alta. Según el estudio de Kristjansson (2017): La presencia parental y monitoreo de los mismos es mayor en adolescentes no fumadores que en fumadores, sin embargo, lo antes mencionado es menor en adolescentes que usan tanto CE como cigarrillos convencionales que en aquellos que solo usan cigarrillos electrónicos.

Hoy en día las poblaciones más propensas a caer en el consumo del cigarrillo electrónico son jóvenes que no han fumado antes tabaco, esta decisión de este grupo puede que se fundamente en la variedad de sabores y en que se publicita como “más sano que el cigarrillo convencional”, sea como fuere queda demostrado que la principal población afectada son jóvenes de clase media, que no han fumado antes.

Capítulo II

4 Cavity oral generalidades

La cavidad oral es la parte de la boca que incluye los labios, las encías, la lengua, el paladar y las estructuras relacionadas, juega un papel crucial en funciones como la masticación, deglución y la articulación del habla, además es donde inicia la digestión mecánica y química de los alimentos.

4.1 Tejidos duros

4.1.1 Dientes generalidades

Los dientes son considerados órganos del cuerpo y son sumamente importantes debido a que estos ayudan en la masticación, fonación e interacción social, se dice incluso que la evolución de una especie se puede observar a través de la evolución de sus dientes, pues estos muestran la adaptabilidad a diferentes alimentos, respecto a la fonación son los dientes los que permiten hacer diferentes sonidos para comunicarse entre miembros de la misma especie en el caso de nosotros los humanos son sobre todo importante los dientes anterosuperiores los cuales nos permiten pronuncias diferentes letras como la “S”, la “F” o la “V”.

El conjunto de tejidos dentarios está constituido por esmalte, dentina, cemento, pulpa y periodonto. El tejido más resistente del diente es el esmalte el cual no tiene capacidad de reacción biológica a causa de su gran contenido de sustancia mineral y escasa materia orgánica. A continuación, se encuentra la dentina que aloja en su interior a los conductillos dentinarios que contienen la fibrilla de Tomes, prolongación protoplasmática de una célula, el odontoblasto, ubicado en la pulpa. (Barrancos, 2007. p 261)

4.1.2 Esmalte generalidades

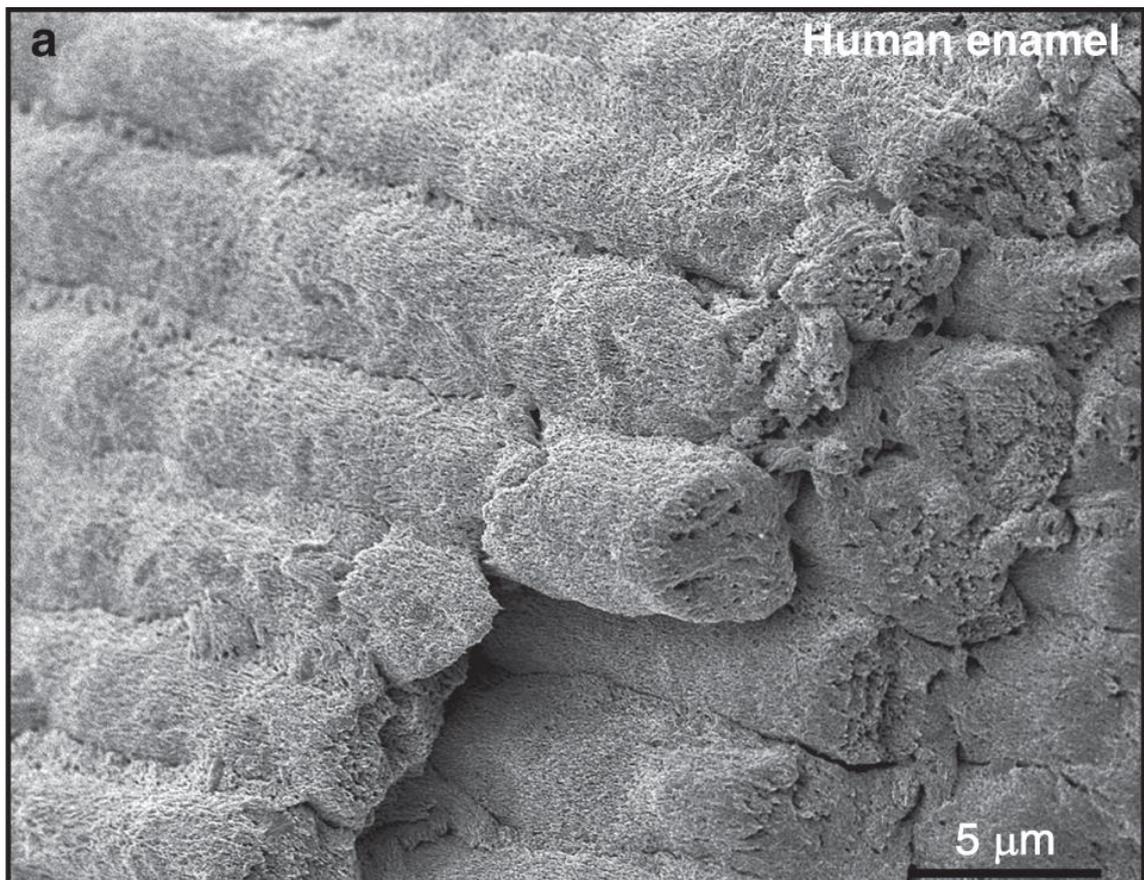
El esmalte dental es el tejido más duro del cuerpo humano y es la capa más superficial del diente por ende está expuesto a todas las sustancias que se introduzcan en la boca, Avery (2006) argumenta: El esmalte, la sustancia dura y protectora que cubre la corona del diente, es el tejido biológico más resistente del cuerpo. Como resultado, puede resistir fracturas durante el estrés de la masticación. El esmalte proporciona forma y contorno a las coronas de los dientes y cubre la parte del diente que está expuesta al entorno oral. Está compuesto por varillas entrelazadas que resisten las fuerzas de la masticación.

Estas varillas de esmalte se depositan en una forma de cerradura por las células ameloblásticas formativas. Grupos de ameloblastos migran periféricamente desde la unión dentinoesmalte mientras forman estas varillas. Los ameloblastos siguen trayectorias variables, lo que produce una flexión de las varillas. Estas células mantienen una relación mientras viajan en direcciones diferentes y producen varillas adyacentes.

La configuración de las varillas de esmalte, vista en luz incidental, aparece como bandas claras y oscuras de grupos de varillas llamadas bandas de Hunter-Schreger. Debido a que estas varillas se doblan de manera exagerada y retorcida en las puntas de las cúspides, se les llama esmalte nudoso. Todas las varillas de esmalte se depositan a una tasa de adposición diaria o incremento de 4-11 μm . Estos incrementos son notables, como anillos en una sección transversal de un árbol, y se ven como líneas oscuras conocidas como estrías de Retzius o líneas de Retzius. Las líneas de crecimiento se hacen evidentes en la superficie del esmalte como crestas, conocidas como periquimata.

Dos estructuras son notables en la unión dentinoesmalte: husos, la terminación de los túbulos dentinarios en el esmalte, y penachos, zonas hipocalcificadas causadas por la flexión de grupos adyacentes de varillas. Debido a que el esmalte está compuesto por varillas flexionadas, que a su vez están compuestas por cristales, existen espacios o brechas diminutas donde no se formaron cristales entre las varillas. Esta característica hace que el esmalte sea variable en su densidad y dureza. Por lo tanto, algunas áreas de esmalte pueden ser más propensas a la penetración por partículas pequeñas. Esta característica lleva a la destrucción del diente por caries dental. Después de que el esmalte se forma por completo, no se puede depositar más esmalte. (p. 98)

Ilustración 2



Nota: Fuente (Pandya & Diekwisch, 2019)

4.1.3 *Dentina generalidades*

La dentina es el tejido que se encuentra rodeando la pulpa dental, y está en contacto con el resto de estructuras dentales formando a su vez límites con los mismo, como el límite amelo-dentinario (límite con el esmalte) y límite cemento dentinario.

Avery (2006) argumenta que: La dentina, similar al tejido óseo, está compuesta principalmente por una matriz orgánica que contiene fibras de colágeno y el mineral hidroxiapatita. Se clasifica como primaria, secundaria o terciaria según el tiempo de desarrollo y las características histológicas del tejido. La dentina primaria, un componente importante de la corona y la raíz, abarca la dentina de manto y la dentina circumpulpar. La dentina de manto se deposita inicialmente a lo largo de la unión dentino-esmalte en una banda de aproximadamente 150 µm de ancho, con fibras de colágeno más grandes que las de la dentina circumpulpar, que se forma posteriormente. La dentina de manto se separa de la dentina circumpulpar por una zona de formación dentinaria alterada llamada dentina globular, que se distingue por los espacios entre los glóbulos, conocidos como espacios interglobulares. (p. 107)

4.2 Tejidos blandos

4.2.1 *Lengua generalidades*

La lengua es un órgano muscular situado en la cavidad oral, es esencial para funciones como el habla y la deglución, se encuentra cubierta por papilas gustativas. Es necesaria para: poder articular sonidos en la comunicación humana, para la percepción de diversos sabores y la manipulación de alimentos durante la masticación, la anatomía de la lengua según Drake (2015) es la siguiente:

La lengua es una estructura muscular que forma parte del suelo de la cavidad oral y parte de la pared anterior de la orofaringe. Su parte anterior está en la cavidad oral y su forma es algo triangular con una punta de la lengua roma. La punta se dirige anteriormente y se apoya inmediatamente detrás de los dientes incisivos. La raíz de la lengua está unida a la mandíbula y al hueso hioides. La superficie superior de los dos tercios orales o anteriores de la lengua está orientada en el plano horizontal. La superficie faríngea o tercio posterior de la lengua se curva inferiormente y se orienta más en el plano vertical. Las superficies oral y faríngea están separadas por un surco terminal de la lengua con forma de V. Este surco terminal forma el límite inferior del istmo de las fauces entre las cavidades oral y faríngea. En el vértice del surco con forma de V hay una pequeña depresión (el agujero ciego de la lengua), que marca el lugar embrionario donde el epitelio se invagina para formar la glándula tiroidea. En algunas personas persiste un conducto tirogloso y conecta el agujero ciego de la lengua con la glándula tiroidea en el cuello. (pág., 1095)

4.2.1.1 Dorso de la lengua.

El dorso de la lengua es la parte que mayormente posee las papilas que conforman a la lengua mismas que se van a encargar de percibir sabores, según Drake (2015): La parte bucal de la lengua está conformada por las papilas gustativas, que son pequeñas estructuras que sobresalen de la mucosa. Las papilas filiformes son proyecciones cónicas pequeñas, mientras que las papilas fungiformes son más grandes y redondeadas, concentrándose a lo largo de los bordes de la lengua. Las papilas circunvaladas son las más grandes y tienen una forma cilíndrica con terminaciones romas, ubicadas en una línea en forma de V justo antes del surco terminal de la lengua, siendo aproximadamente 8 a 12 en total. Por último, las papilas foliadas son pliegues lineales en la mucosa cerca del surco

terminal de la lengua. En términos generales, estas papilas aumentan la superficie de contacto entre la lengua y los contenidos de la cavidad oral. Cabe destacar que todas las papilas, excepto las filiformes, poseen botones gustativos en su superficie, lo que las hace importantes para la percepción del sabor (pag 1095).

4.2.2 *Piso de la boca generalidades.*

El piso de la boca, desde una perspectiva anatómica, constituye la porción inferior de la cavidad oral. Su composición incluye la lengua, vinculada a través del frenillo lingual, y se caracteriza por la presencia de músculos y tejidos blandos. Además, alberga glándulas salivales menores que contribuyen significativamente a la producción de saliva. La conexión anatómica del piso de la boca abarca las glándulas submandibulares, la mandíbula y la base lingual, estableciendo así un marco estructural integral para funciones fisiológicas esenciales como la masticación, deglución y secreción salival.

Rouviere (2005) dice: Que el suelo de la boca emerge como un componente anatómico de singular importancia dentro de la cavidad bucal. Esta estructura anatómica, situada en la porción inferior de la boca, desempeña un papel multifacético y esencial en procesos fundamentales como la masticación, la deglución y la articulación del habla.

- **Músculos del Suelo de la Boca:** La complejidad de esta región se manifiesta principalmente a través de la presencia y acción coordinada de músculos específicos. Entre estos, el geniogloso, geniohioideo y miohioideo destacan por su participación directa en los movimientos lingüísticos y la ejecución precisa de funciones motoras asociadas.
- **Componentes Óseos Relacionados:** El hueso hioides, aunque no se vincula directamente con otras estructuras óseas, se erige como un elemento

fundamental en la configuración del suelo de la boca. Su conexión intrínseca con la lengua y los músculos circundantes revela su papel integral en la anatomía funcional de esta región.

- **Contribución de las Glándulas Salivales:** Las glándulas salivales, como la sublingual y submandibular, emergen como actores destacados en la morfología del suelo de la boca. Su función en la producción de saliva no solo subraya su relevancia en la digestión, sino que también añade un matiz significativo a la dinámica anatómica de esta área.
- **Vascularización e Inervación Nerviosa:** La irrigación sanguínea y la red nerviosa que impregnan el suelo de la boca constituyen elementos cruciales para su funcionalidad. La precisa coordinación de estos sistemas garantiza la ejecución eficiente de las actividades fisiológicas asociadas con esta región anatómica.
- **Papila Sublingual como Estructura Distintiva:** La presencia de la papila sublingual, situada en cercanías del frenillo lingual, destaca como una elevación de tejido específico. Este microcosmos anatómico alberga las aberturas de los conductos de las glándulas salivales, añadiendo un componente distintivo a la topografía del suelo de la boca. (Rouviere, 2005, p. 469)

4.2.3 Mucosa oral generalidades

La mucosa oral es aquella que se encuentra a nivel de la cavidad oral y se encuentra diseñada en su mayor parte para proteger a las estructuras anatómicas que se encuentran en la misma, histológicamente se puede clasificar en 3 diferentes estructuras Cate (2012) afirma:

- 2 Mucosa de masticación: La mucosa masticatoria se encuentra firmemente unida a la lámina propia que se extiende hasta el hueso subyacente, y el epitelio de cobertura está queratinizado para resistir el constante impacto del bolo alimenticio durante la masticación.
- 3 Mucosa de revestimiento: Es lo más flexible posible para cumplir su función de protección. El epitelio no está queratinizado; la lámina propia está estructurada para la movilidad y no está fuertemente unida a las estructuras subyacentes.
- 4 Mucosa especializada: La parte superior de la lengua cuenta con una mucosa especializada que incorpora una mucosa masticatoria altamente flexible y contiene papilas y botones gustativos. (p.4)

4.2.4 Periodonto generalidades

Según Vargas (2016): Se le llama periodonto a los tejidos que rodean y alojan a los dientes en los maxilares, siendo sus principales funciones las de resistir y resolver las fuerzas de la masticación, así como la protección; abarca dos tejidos blandos que son la encía y el ligamento periodontal; y dos tejidos duros que son el cemento y el hueso alveolar. (p., 4)

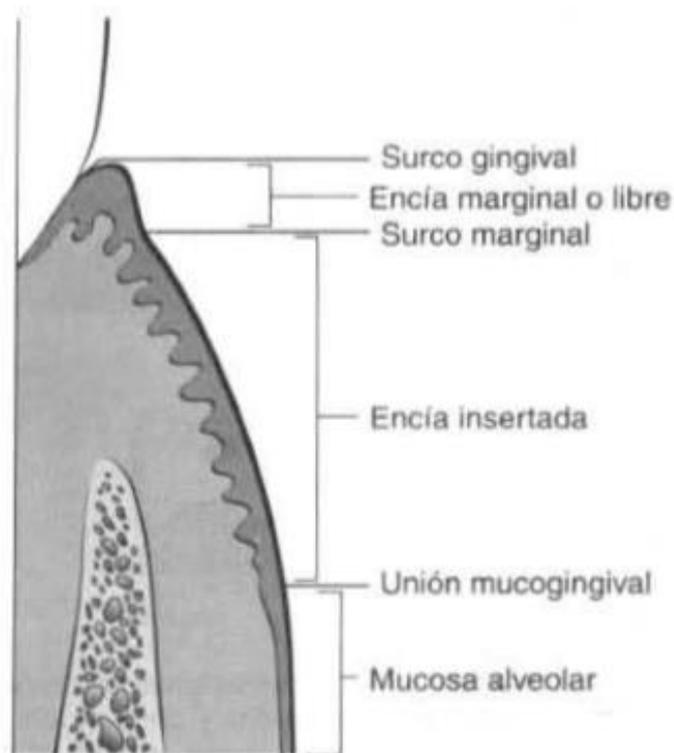
A manera de símil si el diente es una casa, el periodonto es su cimiento, el periodonto se trata de los tejidos encargados de proteger y mantener los dientes en el hueso alveolar, para este mismo fin el periodonto se divide en periodonto de inserción, encargado de mantener al diente como tal unido al alveolo, ayuda a su movilidad fisiológica y actúa a manera de detección de objetos extraños entre los dientes ya sea en la cara oclusal o en las áreas interproximales de los mismos; y el periodonto de protección, este se encuentra encargado como su mismo nombre lo dice de proteger, este cubre al resto de tejidos del periodonto siendo su tejido la encía.

Como tal la encía se puede dividir en varias partes anatómicas según Carranza (2001):

- Encía marginal También llamada encía no insertada, se refiere al borde externo de la encía que rodea los dientes como un collar. En aproximadamente el 50% de los casos, está separada de la encía insertada por una depresión superficial en forma de surco gingival libre. Por lo general, tiene alrededor de 1 mm de ancho y conforma la pared de tejido blando del surco gingival. Es posible separarla de la superficie dental utilizando una sonda periodontal.
- Surco gingival: Es un espacio en forma de V alrededor del diente que se forma entre la superficie dental y el revestimiento epitelial en el margen libre de la encía. Este surco es bastante superficial y apenas permite que una sonda periodontal entre en él. La medición clínica de la profundidad de este surco gingival es un parámetro importante para el diagnóstico. En condiciones ideales o de normalidad absoluta, la profundidad del surco gingival es 0 o casi 0. Sin embargo, estas condiciones estrictas de normalidad solo se logran experimentalmente en animales libres de gérmenes o después de un control exhaustivo y prolongado de la placa.
- Encía insertada: Esta categoría de encía se conecta sin interrupciones con la encía marginal. Es fuerte y elástica, y está firmemente unida al periostio que yace debajo del hueso alveolar. La superficie frontal de esta encía extendida llega hasta la mucosa alveolar, que es más laxa y móvil en comparación, y se encuentra separada por la unión mucogingival.

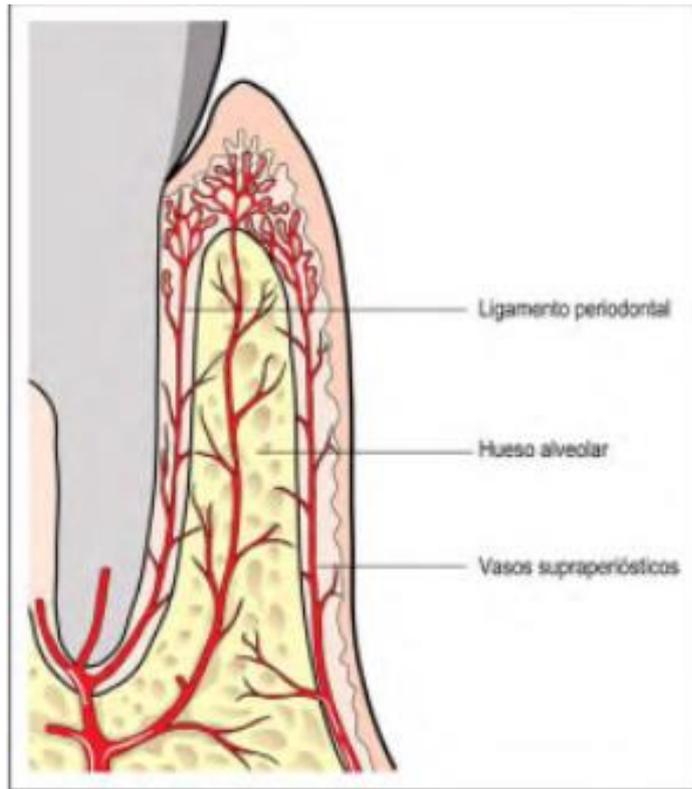
- Encía interdental: Ocupa el nicho gingival, que es el espacio interproximal por debajo del área de contacto. La encía interdental puede ser piramidal o tener forma de "col". En el primer caso, la punta de una papila se halla inmediatamente por debajo del punto de contacto. La segunda forma presenta una depresión a modo de valle que conecta una papila vestibular y otra lingual y se adapta a la morfología del contacto Interproximal (p. 17)

Ilustración 3



Nota: Fuente (Carranza, 2001)

Ilustración 4



Nota: Fuente Eley (2012)

4.2.5 Región palatina generalidades

La región palatina juega un papel esencial en la formación tanto de la pared superior de la cavidad bucal como del tabique que separa esta cavidad de las fosas nasales. Está formado por delante por el paladar duro y por detrás por el paladar blando o paladar blando. La parte anterior de la región palatina está formada por el paladar duro, mientras que la parte posterior está formada por el paladar blando. Esta estructura dual contribuye a la funcionalidad y anatomía general de la cavidad bucal. El límite de la región palatina se extiende a lo largo de todo el paladar duro y está definido por la presencia del arco dental superior. Este arco, que rodea la región palatina, proporciona límites estructurales y anatómicos a lo largo de toda la extensión del paladar duro. La

región palatina termina en la parte posterior con un borde libre, marcando así claramente su final.

4.2.5.1 Paladar duro.

El paladar duro es la estructura anatómica que se encuentra como si fuera a manera de “techo” en la cavidad oral según Drake (2015): El paladar óseo está formado anteriormente por las apófisis palatinas de ambos huesos maxilares y posteriormente por las láminas horizontales de cada hueso palatino. Las apófisis palatinas pares de cada maxilar se unen en la línea media a través de la sutura intermaxilar. Los huesos maxilares pares y los huesos palatinos pares se articulan por medio de la sutura palatomaxilar y las láminas horizontales de cada hueso palatino se unen en la línea media por la sutura interpalatina. Cuando se examina el paladar duro, se distinguen los siguientes detalles anatómicos:

- En la línea media anterior, inmediatamente posterior a los dientes se encuentra la fosa incisiva, cuyas paredes contienen el agujero incisivo (la abertura de los conductos incisivos, que representan vías de paso entre el paladar duro y la cavidad nasal).
- Próximos al borde posterolateral del paladar óseo, a ambos lados, se encuentran los agujeros palatinos mayores, que llevan a los conductos palatinos mayores.
- Posteriores a los agujeros palatinos mayores, en la apófisis piramidal de cada hueso palatino se encuentran los agujeros palatinos menores, que llevan a los conductos palatinos menores.
- En la línea media del borde posterior libre del paladar óseo se observa una proyección ósea afilada (la espina nasal posterior) (p. 861)

4.2.5.2 Paladar Blando

El paladar blando es la continuación de la región palatina en la parte posterior más allá de la estructura ósea del paladar duro y completando en conjunto con el mismo el paladar en sí, según Rouviere:

Es un tabique móvil musculomembranoso, que prolonga el paladar duro inferior y posteriormente, y separa la nasofaringe de la orofaringe. El velo del paladar es de forma cuadrilátera y mide un promedio de 4 cm de longitud y 1 cm de grosor. Su anchura en la cara bucal alcanza los 5 cm. Presenta dos caras y cuatro bordes. La cara anteroinferior es cóncava y lisa. Presenta un saliente medio anteroposterior, que prolonga el rafe palatino en el velo del paladar. La cara posterosuperior se continúa con el suelo de las cavidades nasales. Esta cara es convexa y presenta irregularidades debidas a la presencia de tejido linfoide en la mucosa, así como un relieve alargado, medio y anteroposterior, determinado por los músculos de la úvula.

El borde anterior se confunde con el borde posterior del paladar duro. Los bordes laterales están unidos a la parte inferior de la apófisis pterigoides y al gancho de la apófisis pterigoides. Se confunden con las paredes laterales de la faringe. El borde posterior presenta, en la parte media, una prolongación cilindrocónica de 10 a 15 mm de longitud, la úvula palatina, y dos repliegues curvilíneos a cada lado, uno anterior y otro posterior, denominados arcos del velo del paladar o pilares del velo del paladar. (Rouviere, 2005, p 491-493)

Capítulo III

5 Efectos del cigarrillo electrónico en la cavidad oral.

En la última década, el crecimiento exponencial del uso de cigarrillos electrónicos ha generado una preocupación significativa en la salud pública. Aunque inicialmente percibidos como una alternativa más segura al tabaco tradicional, los e-cigarrillos han desencadenado un nuevo conjunto de inquietudes, particularmente en relación con su impacto en la salud bucal. La cavidad oral, como punto de entrada primario para la inhalación de vapor y componentes químicos contenidos en los e-cigarrillos, se ha convertido en un foco de atención crucial para comprender los posibles efectos adversos. Se revisará y explorará los impactos conocidos y potenciales de los cigarrillos electrónicos en la salud oral, abordando aspectos como la salud gingival, la mucosa oral, y otras consideraciones relevantes para la práctica clínica y la investigación en odontología.

5.1 Estructuras anatómicas afectadas por el cigarrillo electrónico en la cavidad oral

El uso del cigarrillo electrónico compone en sí generar un vapor de sabores distintos, este vapor igual que el humo de tabaco, pasa inevitablemente por las estructuras de la boca, de las cuales varios autores recopilan que las siguientes son las afectadas por orden:

- Biofilm dental
- Periodonto
- Esmalte dental
- Paladar

5.2 Interacción del cigarrillo electrónico en la cavidad oral.

5.2.1 *Biofilm.*

El biofilm dental es una de las mayores reservas de bacterias en el cuerpo humano, estas viven a manera de “sociedad” en donde dependen entre sí para formar el ambiente propicio según Xu (2022): La cavidad oral alberga la segunda mayor concentración de bacterias en los humanos, con más de 700 especies presentes, y es hogar de bacterias patógenas y comensales. Inicialmente, las bacterias comensales interactúan entre sí para formar comunidades de biopelículas en las superficies dentales. Estas biopelículas suelen ser extremadamente densas cuando crecen en superficies duras.

Las especies comensales, principalmente estreptococos, desempeñan un papel en la prevención de muchas enfermedades orales como la gingivitis, las caries y la enfermedad periodontal. Huang (2018) afirma: que los estreptococos orales comensales contribuyen a la homeostasis oral a través de factores como la estabilidad del pH, al tiempo que frenan el crecimiento de especies patógenas. Por ejemplo, Hanel (2020) dice: los comensales *Streptococcus gordonii* y *Streptococcus intermedius* reducen la invasión del patógeno oral *Porphyromonas gingivalis* en las células epiteliales orales. Cuando este microbioma se desestabiliza debido a factores estresantes externos como el humo del cigarrillo, la cavidad oral se vuelve más susceptible a la inflamación e infección, dando lugar a enfermedades como la gingivitis y la periodontitis.

Dado que la cavidad oral es el primer sitio anatómico afectado por la exposición al humo del cigarrillo o al aerosol de los cigarrillos electrónicos, es probable que las bacterias orales se vean afectadas por esta exposición. Estudios anteriores de nuestro grupo exploraron los efectos del humo del cigarrillo, los líquidos electrónicos (con o sin sabores) y sus aerosoles con y sin la adición de nicotina. Los resultados sugieren que los

aerosoles generados por cigarrillos electrónicos tienen efectos menos perjudiciales en los estreptococos orales comensales en comparación con el humo del cigarrillo convencional.

Thomas (2022) argumenta que: los efectos de los compuestos saborizantes en los líquidos electrónicos sobre el crecimiento de los estreptococos, en modo planctónico (Bacterias flotando en un líquido) en lugar de biopelículas (Bacterias que se encuentran sobre una superficie sólida), concluyendo que los líquidos electrónicos con sabores son más perjudiciales para el crecimiento de estas bacterias en comparación con los controles sin sabor. ...

Szumilas (2022) dice: las propiedades antimicrobianas normales de la saliva pueden verse comprometidas en un usuario de cigarrillos electrónicos, lo que resulta en niveles disminuidos de lisozima y lactoferrina oral. Además, alteraciones en la beta-diversidad (es decir, número de especies y abundancia de cada una) del microbioma oral, como niveles más altos de Porphyromonas y Veillonella, aumentan el riesgo de infección. Como resultado de las alteraciones en la beta-diversidad de las comunidades microbianas orales, existe un riesgo de predominio de especies patógenas (es decir, disbiosis) e impide la homeostasis, lo que puede contribuir a enfermedades orales y, en última instancia, llevar a complicaciones sistémicas más graves. (Szumilas, 2022. p, 5).

En este contexto las interacciones entre bacterias comensales y patógenas que son cruciales para la prevención de enfermedades periodontales en donde factores externos como el humo del cigarrillo y los aerosoles de cigarrillos electrónicos pueden perturbar el equilibrio de la cavidad oral, aumentando la susceptibilidad a la inflamación e infección, como por ejemplo los estreptococos orales comensales, los cuales tienen una función importante en la homeostasis oral, y pueden verse alterados por la exposición al humo del

cigarrillo y a los aerosoles de cigarrillos electrónicos. En general, los aerosoles de cigarrillos electrónicos parecen tener efectos menos perjudiciales en estos estreptococos en comparación con el humo del cigarrillo. Sin embargo, se destaca un hallazgo interesante relacionado con los líquidos electrónicos con sabores, que parecen tener un impacto más negativo en el crecimiento bacteriano en comparación con los líquidos sin sabor.

Según Szumilas (2022): la homeostasis y funcionalidad de la cavidad oral se mantienen gracias a la saliva, el producto secretor de las glándulas salivales mayores y menores. Existen tres glándulas salivales mayores emparejadas ubicadas fuera de la boca, cuya secreción se transporta a través de conductos que se abren en la cavidad oral. Las glándulas salivales menores se encuentran en la mucosa y submucosa de la pared oral. La saliva, con una composición única, desempeña funciones protectoras y digestivas, conteniendo agua, electrolitos y diversas proteínas y moléculas señalizadoras.

Se realizó un estudio transversal con voluntarios para evaluar el efecto del uso de cigarrillos electrónicos en biomarcadores de inflamación, estrés oxidativo, mediadores lipídicos antiinflamatorios, lesiones y reparación tisular y factores de crecimiento en la saliva y el fluido crevicular gingival. Los resultados obtenidos se compararon entre cuatro grupos de participantes: usuarios de cigarrillos electrónicos (CE), no fumadores, fumadores de cigarrillos y fumadores de cigarrillos electrónicos y cigarrillos (dual). Se observó un aumento significativo en los niveles de mieloperoxidasa y metaloproteinasa-9 en los usuarios de cigarrillos electrónicos en comparación con los no fumadores, y entre los fumadores duales y los usuarios de cigarrillos electrónicos en mediadores inflamatorios como el receptor para productos finales de la glicación avanzada, mieloperoxidasa y uteroglobina humana recombinante/CC10. También se observaron

cambios en la capacidad antioxidante de la saliva en los usuarios de cigarrillos electrónicos y los fumadores de cigarrillos en comparación con los no fumadores (Szumilas, 2022. P, 4-5).

5.2.2 Periodonto

A nivel de los fibroblastos del ligamento periodontal el vapor producido por el CE causa según el estudio de Sundar (2016): El vapor del cigarrillo electrónico BLU® Magnificent Menthol también tendió a aumentar la carbonilación de proteínas, pero no de manera significativa en comparación con los controles, se examinó fibroblastos del ligamento periodontal humano (HPdLFs) expuestos al vapor de e-cigarrillos de BLU® (Classic Tobacco, 16 mg de nicotina; y Magnificent Menthol, sin nicotina) durante 15 minutos utilizando el sistema ALI y posteriormente incubados durante 24 horas. Luego, medimos varios marcadores de inflamación, como la inducción de COX-2 mediada por PGE2, HDAC2, S100A8, RAGE y γ H2A.X fosforilado (Ser139) en lisados celulares completos.

Observamos que el saborizante de e-cigarrillos BLU® Classic Tobacco (16 mg de nicotina) y Magnificent Menthol (sin nicotina) mostraron un efecto diferencial en los niveles de COX-2, HDAC2, S100A8, RAGE y γ H2A.X en HPdLFs in vitro. HPdLFs expuestos al vapor de e-cigarrillos BLU® (Magnificent Menthol, sin nicotina) mostraron un aumento significativo en todos los marcadores inflamatorios (COX-2, S100A8, RAGE), una tendencia hacia la reducción de HDAC2 y un aumento en γ H2A.X fosforilado (Ser139), un marcador de daño al ADN en comparación con el control. HPdLFs expuestos al vapor de e-cigarrillos BLU® (Classic Tobacco, 16 mg de nicotina) también mostraron un aumento significativo en S100A8 y γ H2A.X, y una tendencia creciente en COX-2 en comparación con los controles.

No observamos un aumento significativo en RAGE ni una disminución significativa en los niveles de HDAC2 en HPdLFs expuestos al vapor de e-cigarrillos BLU® (Classic Tobacco, 16 mg de nicotina) en comparación con los controles. De manera similar, los HPdLFs expuestos al vapor de e-cigarrillos BLU® (Classic Tobacco, 16 mg de nicotina) mostraron un aumento significativo en el daño al ADN, medido por el porcentaje de ADN en la cola mediante el ensayo Comet. En resumen, demostramos que los vapores de e-cigarrillos con sabor afectan diferencialmente la respuesta inflamatoria y los marcadores de daño al ADN como resultado del estrés oxidativo y la respuesta inflamatoria causada por los vapores de e-cigarrillos en HPdLFs. De la misma manera a nivel de las células progenitoras de la gingival se mostró un aumento de Cox 2 con respecto a los no fumadores. (Sundar, 2016. P, 77197).

Con esto podemos deducir que el vapor al que se encuentra expuesto los fibroblastos del periodonto provocan un aumento en la inflamación de los tejidos periodontales de los usuarios de cigarrillos electrónicos.

5.2.3 Esmalte dental

Ismail et al. (2019) fundamenta que la caries dental empeoró significativamente durante un período de 6 meses en una cohorte de usuarios de cigarrillos electrónicos (p. 1457). Walele et al.(2018) alega que la tasa de extracciones dentales se informó como un efecto adverso del uso de cigarrillos electrónicos entre el 2.9% de los fumadores convencionales que cambiaron al uso de cigarrillos electrónicos (p.231). Kim et al. (2018) sugirieron que una combinación de la viscosidad de los líquidos electrónicos y los sabores dulces puede aumentar el potencial cariogénico de los cigarrillos electrónicos. La exposición a aerosoles de cigarrillos electrónicos con sabor puede potenciar las bacterias cariogénicas y también se asoció con una disminución del 27% en la dureza del esmalte

en comparación con aerosoles de control sin sabor se identificó calcio, hierro y cobre en los aerosoles de cigarrillos electrónicos, todos metales que desempeñan un papel en el proceso de mineralización/desmineralización del esmalte. Los sabores también pueden desempeñar un papel en la decoloración del esmalte.

Por lo antes expuesto se puede deducir que los efectos del CE no se reducen solo a nivel del esmalte si no a nivel de todo el diente.

5.2.4 *Región del paladar*

El paladar blando se encuentra bajo los mismos efectos sometidos al periodonto sin embargo la mayor tasa de prevalencia según varios estudios de daño hacia el paladar por CE se debe a un accidente del mismo, el cigarrillo electrónico puede fallar y provocar un explosión en su batería, o puede fallar la combustión haciendo que el usuario únicamente inhale el líquido, el cual con todas sus concentraciones intactas tiene otros efectos. (Szumilas, 2022)

5.3 Pronóstico odontológico de los pacientes fumadores de cigarrillos electrónicos

El pronóstico dental de los pacientes que utilizan cigarrillos electrónicos está influenciado por diversos factores que influyen en la salud bucal. Muchos estudios han examinado los efectos de los cigarrillos electrónicos en la cavidad bucal y sus resultados indican efectos negativos en la salud dental de quienes los usan.

En relación con la salud periodontal, se ha observado que el uso de cigarrillos electrónicos está asociado con cambios en parámetros como la profundidad del sondaje, la pérdida ósea radiográfica y la inflamación gingival. Aunque algunos estudios indican una reducción del sangrado de las encías en comparación con los fumadores de tabaco

tradicionales, todavía existen preocupaciones sobre los efectos nocivos sobre la salud periodontal.

También se han observado efectos sobre la caries dental, con evidencia de disminución del proceso celular, detección de ATP y viabilidad celular en usuarios de cigarrillos electrónicos. Estos efectos citotóxicos pueden afectar la integridad de los tejidos bucales, comprometiendo la salud bucal a largo plazo.

Aunque algunos estudios indican una reducción de los síntomas periodontales en los usuarios de cigarrillos electrónicos en comparación con los fumadores de tabaco tradicionales, existen preocupaciones sobre la salud dental general de estos individuos.

Por lo consiguiente el pronóstico dental en los fumadores de cigarrillos electrónicos es un tema muy poco tratado aún en el área, con posibles impactos negativos en la salud periodontal, la prevalencia de caries y el éxito de los implantes dentales. Por lo que es fundamental que los profesionales de la salud dental sigan siendo conscientes de estos hallazgos para brindar una atención adecuada y personalizada a los pacientes que usan cigarrillos electrónicos, teniendo en cuenta sus necesidades específicas de higiene bucal y así decidir un plan de tratamiento adecuado.

6 Metodología

6.1 Tipo de estudio

En este estudio, se realizó una revisión de la literatura científica actual, que incluirá documentos de diversas sociedades científicas, además de analizar revisiones sistemáticas y estudios científicos relevantes sobre el tema en cuestión. Como resultado, el enfoque de investigación de este proyecto de tesis se caracteriza por ser:

- **Bibliográfico:** Una investigación bibliográfica es aquella donde se explora la producción de la comunidad académica sobre un tema determinado. De tal manera este proyecto es de tipo bibliográfica, ya que se fundamenta en recopilar la información ya disponible sobre el tema, obtenida de artículos científicos, libros y otras fuentes confiables de información.
- **Analítico:** Una investigación analítica involucra métodos y estrategias de pensamiento crítico para evaluar hechos, datos o la información pertinente de una investigación en proceso. Por lo tanto, este documento es de tipo analítico ya que se va a realizar un análisis de los efectos del cigarrillo electrónico en la cavidad oral.

6.2 Universo y muestras

6.2.1 Universo

Estuvo conformado por el número de artículos encontrados en las plataformas virtuales de bases de datos indexadas: PubMed, Scielo, Elsevier y Google Scholar. Se abordaron 30 artículos científicos publicados en los últimos diez años para garantizar la actualidad y relevancia de la información. Además, se incluyeron estudios experimentales, estudios de casos y controles, así como estudios observacionales relevantes para abarcar diferentes enfoques y perspectivas sobre el tema.

6.2.2 Muestra

En total fueron usados 27 artículos científicos descartando aquellos que no cumplan los criterios de inclusión y exclusión, descartando artículos que difirieron del tema de investigación, de los 27 artículos 16 fueron usados para el primer objetivo, 10 para el segundo y 18 para el tercero. Las variaciones en la cantidad de estudios utilizados para responder a cada objetivo y el tamaño de las muestras se deben al hecho de que algunos artículos proporcionaban datos que permitían abordar múltiples objetivos a la vez.

6.3 Estrategia de búsqueda

En este estudio, se llevó a cabo una búsqueda de información en las bases de datos Medline/PubMed, Google Académico, Pegasus y Scielo utilizando las palabras clave: electronic cigarettes, vaping, oral effects, impact on the oral cavity, oral health and vaporization products utilizando el operador booleano “and”, “or” y “not” para unir cada término.

6.4 Criterios de inclusión

- Estos criterios guiaron la selección de estudios relevantes, tales como investigaciones de casos y controles y narrativas.
- Artículos científicos sobre resistencia a los efectos del cigarrillo electrónico en la cavidad oral.
- Todos aquellos artículos referentes sobre los efectos adversos del cigarrillo electrónico en la cavidad oral.

6.5 Criterios de exclusión

- Artículos centrados en los efectos del cigarrillo convencional en la cavidad oral.
- Artículos que no cuenten con sustento científico.
- Artículos que se centren en aspectos diferentes de los efectos del cigarrillo electrónico en la cavidad oral, como, por ejemplo, estudios de marketing o regulación.
- Estudios no relevantes, como aquellos que se centran en efectos en otras partes del cuerpo.

6.6 Recolección de datos y sistematización de la información

Se recolectaron los datos bibliográficos utilizando para ello una matriz diseñada en el programa Microsoft Excel, lo que nos permitió clasificar toda la información de acuerdo a los objetivos a investigar. En esta tabla, los documentos del estudio se organizaron de manera vertical, mientras que las categorías se dispondrán de forma horizontal e incluirán los siguientes apartados: objetivos de la investigación, base de datos, idioma, palabras clave, enlace web, título del estudio, autor/año de publicación, tipo de estudio, autor y resultados.

6.7 Análisis de datos e interpretación

Para llevar a cabo el análisis de los datos, se crearon diversas tablas de frecuencia para dar respuesta a cada objetivo planteado. La estructura de estas tablas se determinó según la información que se obtenga de cada estudio analizado, y posteriormente se realizó la interpretación de las mismas.

7 Resultados

7.1 Tabla 2 identificar los efectos del cigarrillo electrónico en la cavidad oral

Tabla 2

| BASE DE DATOS | REVISTA CIENTÍFICA | IDIOMA | TÍTULO DEL ARTÍCULO | AUTOR Y AÑO | TIPO DE ESTUDIO | RESULTADOS |
|---------------|--|--------|--|---------------------------------|------------------------|---|
| pubmed | Sage Journals | ingles | Electronic Cigarettes and Oral Health | Hollyday, R. 2021 | Revision bibliografica | Estudiar los efectos de los cigarrillos electrónicos en la salud oral es difícil debido a la variedad de productos y la dificultad para identificar sus efectos en fumadores pasados o actuales. Aunque la evidencia es limitada, sugiere posibles daños en la salud oral. Se necesita más investigación, especialmente para comprender los efectos en no fumadores que comienzan a usar cigarrillos electrónicos, la eficacia de estos como ayuda para dejar de fumar, especialmente en entornos dentales, y los efectos en la salud periodontal de fumadores que cambian a cigarrillos electrónicos. |
| Researchgate | Journal of International Dental and Medical Research | ingles | Oral Health of Smokers and E-Cigarette Users: A Case-Control Study | Ghazali, A. 2018 | Control de caso | Se realizó un test MANOVA para evaluar la relación entre fumar y la salud oral. Se encontraron diferencias significativas en los índices de Gingival, Placa y Sangrado ($p < 0,05$). Las pruebas post hoc mostraron diferencias significativas en el Índice Gingival entre los grupos de Control y Cigarrillo ($p = 0,001$) y entre los grupos de Cigarrillo y Cigarrillo Electrónico ($p = 0,000$). El uso de cigarrillos electrónicos afectó significativamente el Índice de Sangrado en comparación con el grupo de control ($p = 0,001$), mientras que el Índice de Placa difería significativamente entre los grupos de control y cigarrillo ($p = 0,016$). Fumar no afectó significativamente los índices de Cálculo y DMFT ($p > 0,05$). |
| pubmed | BMC oral health | ingles | Oral health practices and self-reported adverse effects of E-cigarette use among dental students in 11 countries: an online survey | Alhaji, M. 2022 | investigacion de campo | La mayoría de los encuestados informaron que se cepillaban regularmente los dientes, mientras que solo el 70% usaba ayudas adicionales para la higiene oral. Las frecuencias de quejas informadas variaron desde un mínimo del 3,3% para la inflamación de la lengua hasta un máximo del 53,3% para dolores de cabeza, con diferencias significativas entre los usuarios y no usuarios de cigarrillos electrónicos. En comparación con los no fumadores, los usuarios de cigarrillos electrónicos informaron una prevalencia significativamente mayor de boca seca (33,1% vs. 23,4%; $P < 0,001$), lengua negra (5,9% vs. 2,8%; $P = 0,002$) y palpitations cardíacas (26,3% vs. 22,8%; $P = 0,001$). Aunque dos tercios de la |

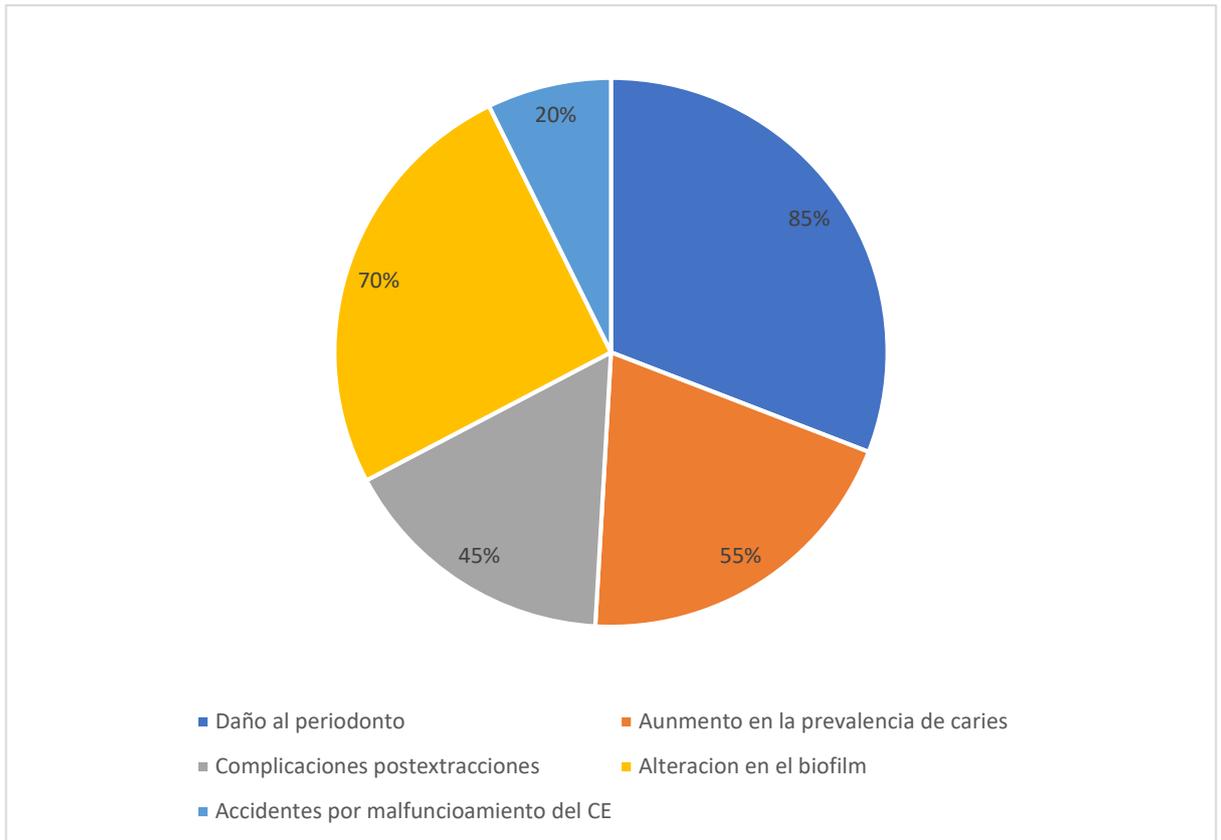
| | | | | | | |
|--------------|-----------------------------|--------|--|------------------------|------------------------|--|
| | | | | | | muestra informaron no haber experimentado cambios en sus funciones fisiológicas, los usuarios de cigarrillos electrónicos informaron una mejora significativa en sus funciones fisiológicas en comparación con los no fumadores o usuarios de tabaco. |
| pubmed | Wiley | ingles | What should every dental health professional know about electronic cigarettes? | Briggs, K 2019 | Revision bibliografica | La evidencia actual sugiere que los efectos orales del vapeo son similares a los del tabaquismo, aunque aún no hay investigaciones a largo plazo disponibles. Los profesionales dentales, como proveedores de atención primaria de salud, deben mantenerse informados sobre las nuevas evidencias para poder asesorar a los pacientes sobre esta práctica social novedosa y en desarrollo y sus posibles implicaciones para su salud oral y dental. |
| pubmed | BMJ Journals | ingles | Electronic cigarettes: human health effects | Callahan-Lyon, P. 2014 | Revision bibliografica | Este análisis revisa 44 artículos sobre los cigarrillos electrónicos. Estos aerosoles pueden contener propilenglicol, glicerol, saborizantes y nicotina, causando irritación y tos. Se desconocen los efectos a largo plazo de la inhalación de saborizantes. Los datos sobre los efectos a corto plazo son limitados. La exposición al aerosol puede afectar la función respiratoria y los niveles de nicotina son comparables a los del tabaco. Las altas concentraciones de nicotina aumentan los riesgos para los no fumadores, especialmente los niños. Los peligros de la exposición al aerosol de segunda y tercera mano aún no están completamente comprendidos. |
| Researchgate | Journal of Chromatography A | ingles | Electronic cigarette and resultant aerosol profiles | Herrington, J. 2015 | investigacion de campo | Las soluciones de cigarrillos electrónicos contienen numerosos compuestos además del propilenglicol, glicerina y nicotina enumerados por el fabricante. Los perfiles de las soluciones de cigarrillos electrónicos mostraron más de sesenta y cuatro compuestos identificados y no identificados (algunos solo de manera tentativa). Se desarrolló un dispositivo de muestreo simple pero novedoso para aspirar el aerosol del cigarrillo electrónico en un tubo de desorción térmica, que luego se extrajo térmicamente y se analizó mediante un método GC-MS. Este enfoque proporcionó niveles detectables de más de ciento quince compuestos orgánicos volátiles (VOC) y compuestos orgánicos semivolátiles (SVOC) a partir de una sola inhalación de 40 mL. Los perfiles de aerosol de cigarrillos electrónicos mostraron más de ochenta y dos compuestos. |

| | | | | | | |
|-----------------|---|---------|---|-----------------------------------|------------------------|---|
| pubmed | Science of The Total Environment | ingles | Toxicity of electronic cigarettes: A general review of the origins, health hazards, and toxicity mechanisms | Cao, Y. 2021 | Revision bibliografica | existe un conjunto de pruebas en rápido crecimiento derivadas de estudios in vitro, animales y humanos que el uso de cigarrillos electrónicos puede tener riesgo para la salud del público |
| pubmed | JCDA | ingles | Impact of Electronic Cigarettes on Oral Health: a Review | Rouabhia, M. 2020 | Revision bibliografica | Se han desarrollado varias estrategias de reemplazo de nicotina, incluidos los cigarrillos electrónicos. Varios estudios aleatorizados y autoinformados sugieren que los cigarrillos electrónicos son una estrategia de reducción de daños que puede mejorar la salud bucal y general de los fumadores y puede contribuir a dejar de fumar |
| pubmed | Journal of Evidence Based Dental Practice | ingles | Effects of Electronic Cigarettes on Oral Cavity: A Systematic Review | Ralho, A. 2019 | Revision bibliografica | De 432 artículos encontrados inicialmente, solo ocho fueron incluidos en el análisis. Los parámetros clínicos y radiográficos periodontales y periimplantarios (índice de placa, pérdida de inserción clínica, profundidad de sondaje, pérdida ósea periimplantaria y nivel óseo radiográfico) son peores, y los niveles de citoquinas proinflamatorias son más altos entre los fumadores de cigarrillos electrónicos y convencionales que entre los no fumadores. El sangrado al sondar fue mayor en los no fumadores que en los fumadores de cigarrillos convencionales y los usuarios de cigarrillos electrónicos. Se detectaron nueve lesiones diferentes de la mucosa oral, siendo la estomatitis nicotínica, la lengua peluda y la queilitis angular más prevalentes en los consumidores de cigarrillos electrónicos. |
| pubmed | medicina | ingles | Effects of vape use on oral health: literature review | Alin, M 2024 | Revision bibliografica | Del presente estudio, podemos concluir que el vapeo puede estar relacionado con mayores tasas de periodontitis, así como con un mayor riesgo de desarrollar una patología cariosa. La literatura sugiere que los pacientes que vapean podrían experimentar más dolor de encías y síntomas orales que los no fumadores, aunque esto sería menor que aquellos que fuman cigarrillos convencionales. |
| revista conrado | revista conrado | español | Evaluación de las alteraciones en la cavidad oral en fumadores de cigarrillo electrónico | Lopez, M. 2022 | Revision bibliografica | Realizamos un análisis, para poder saber cuáles son las afecciones que llevan pacientes con este hábito largo plazo y dándonos como resultado fueron la periodontitis, y el cáncer oral. |

| | | | | | | |
|------------------|----------|---------|---|-------------------|------------------------|--|
| CPJHO | CPJHO | español | Características de los vapeadores y sus efectos en cavidad bucal | Guerrero, M. 2022 | Revision bibliografica | El cigarrillo electrónico fue concebido en 1967 por Herbert Gilbert como una alternativa al cigarrillo convencional. Desde entonces, ha experimentado mejoras en su diseño y fabricación. Los componentes básicos incluyen el MOD (parte eléctrica), el atomizador (donde se coloca el líquido), la resistencia (que vaporiza el líquido), el contenedor de líquido PYREX, las juntas de silicona (para evitar fugas) y la boquilla de succión (drip tip). Las afecciones más comunes son en los tejidos duros y blandos, destacando la enfermedad periodontal y la caries, esta última debido al contacto directo con los productos del cigarrillo electrónico. También se observa un aumento en la susceptibilidad a infecciones microbianas, causado por la sequedad bucal inducida por la irritación de las mucosas. Otros efectos incluyen aftas bucales y halitosis, con un síntoma distintivo conocido como "lengua del vapedor", que afecta las papilas gustativas |
| Google academico | EBSCO | español | Cáncer oral y el uso de cigarrillos electrónicos: una revisión narrativa. | Flores, Y. 2021 | Revision bibliografica | Como este sistema de liberación de nicotina es una actividad nueva desarrollada entre adolescentes y jóvenes, continúan las investigaciones sobre los riesgos y efectos secundarios del uso de AE, pero aún no se reportan casos de cáncer bucal debido a su uso. |
| Google academico | UNIBE | español | Análisis de manifestaciones orales en fumadores de cigarrillos electrónicos de la Universidad Iberoamericana, República Dominicana 2023 | Brens, E. 2023 | investigacion de campo | Los resultados de esta investigación arrojaron que los pacientes fumadores de cigarrillos electrónicos presentan en promedio dos manifestaciones en la mucosa oral el cual es más del triple de lo observado en los pacientes no fumadores. La investigación concluye que existe poco conocimiento sobre el efecto del uso del cigarrillo electrónico en la mucosa oral y que urge una necesidad de educar a las personas sobre los efectos a largo plazo en la salud oral de los cigarrillos electrónicos. |
| pubmed | MPDI | ingles | DesignFeaturesinMultipleGenerationsofElectronic Cigarette Atomizers | Williams, M. 2019 | investigacion de campo | Los EC son productos en evolución que han sufrido cambios de diseño significativos entre 2011 y 2017. Aunque los diseños de atomizadores en los productos cartomizadores de 2011 eran similares, se identificaron cinco categorías distintas de diseño de atomizadores. |
| Google academico | UNIANDES | español | Enfermedad periodontal y su relación con la ansiedad de estudiantes y el consumo del cigarrillo electrónico "vape" | Tapia, V. 2023 | investigacion de campo | El consumo de cigarrillo electrónico es común entre el 71% de los estudiantes, con niveles mínimos de ansiedad y una alta prevalencia de gingivitis (49.3%). |

Nota: Autor: Isaac Poma

Ilustración 5



Nota: Revisión bibliográfica, revisar anexo 15.1. Autor: Isaac Poma

Después de la revisión de 20 artículos científicos en la literatura especializada se encontró que el cigarrillo electrónico afecta la salud bucal. Los resultados revelan que el 85% de los estudios revisados señalan un daño al periodonto, seguido por la alteración del biofilm en un 70% de los casos. También se observa un aumento significativo en la prevalencia de caries dental, con un 55%, así como complicaciones posteriores a extracciones, que representan el 45% de los informes. Por último, aunque menos frecuente en la literatura, se mencionan los riesgos de accidentes relacionados con el mal funcionamiento de los cigarrillos electrónicos, con una incidencia del 20%. Estos hallazgos resaltan la importancia de entender y abordar los impactos del cigarrillo electrónico en la salud oral de manera más detallada.

7.2 Tabla 3: Clasificar los efectos adversos de los cigarrillos electrónicos según las estructuras anatómicas a las que afectan

Tabla 3

| BASE DE DATOS | REVISTA CIENTÍFICA | IDIOMA | TÍTULO DEL ARTÍCULO | AUTOR Y AÑO | TIPO DE ESTUDIO | RESULTADOS |
|---------------|--------------------------|--------|---|---------------------------------------|------------------------|---|
| Pubmed | Toxics | Ingles | The Effects of E-Cigarette Aerosol on Oral Cavity Cells and Tissues: A Narrative Review | Szumilas, P 2022 | revision bibliografica | El estudio señala que la exposición al aerosol de los cigarrillos electrónicos, que contiene ingredientes tóxicos y carcinógenos, puede tener efectos nocivos en la salud bucal humana. Estos efectos incluyen disbiosis, inflamación, citotoxicidad y genotoxicidad, lo que puede contribuir al desarrollo de enfermedades periodontales. Los mecanismos de acción de las sustancias químicas en los aerosoles electrónicos implican cambios a nivel bioquímico, celular y molecular. |
| Pubmed | Tobacco induced diseases | Ingles | Harmful chemicals emitted from electronic cigarettes and potential deleterious effects in the oral cavity | Ebersole, J. 2020 | revision bibliografica | En la última década, ha habido un aumento significativo en el uso de cigarrillos electrónicos en todo Estados Unidos, especialmente entre los jóvenes. Estudios recientes han identificado la presencia de varios carcinógenos potenciales en los cigarrillos electrónicos, como nitrosaminas y carbonilos reactivos. Los aductos de los componentes aromatizantes calentados también se han asociado con efectos nocivos en las células huésped. Además, los cigarrillos electrónicos no solo proporcionan altas dosis de nicotina de manera eficaz, sino que también pueden tener impactos negativos en la salud bucal. |
| Pubmed | Prevention Sciencie | Ingles | Social Profile of Middle School-Aged Adolescents Who Use Electronic Cigarettes: Implications for Primary Prevention | Kristjansson, A. 2018 | investigacion de campo | Los resultados indican que los usuarios exclusivos de cigarrillos electrónicos tienen un menor apoyo social y parental, peores resultados escolares y más comportamientos de riesgo, como pasar tiempo fuera tarde en la noche y relacionarse con compañeros delincuentes. |
| Pubmed | Oxford journals | Ingles | Association of e-cigarette use with oral health: a populationbased cross-sectional questionnaire study | Huilgol, P. 2019 | investigacion de campo | Incluimos respuestas a la encuesta de 456.343 adultos. Más de la mitad de los encuestados (51,5%) informaron que se les había extraído al menos un diente permanente debido a caries o enfermedad de las encías en su vida. 4957 (1,1%) de los encuestados informaron sobre el uso diario de cigarrillos electrónicos. En el análisis multivariante, el uso diario de cigarrillos electrónicos se asoció de forma independiente con un 78% más de probabilidades de mala salud bucal (OR |

ajustado = 1,78, IC del 95%: 1,39–2,30; P <0,001).

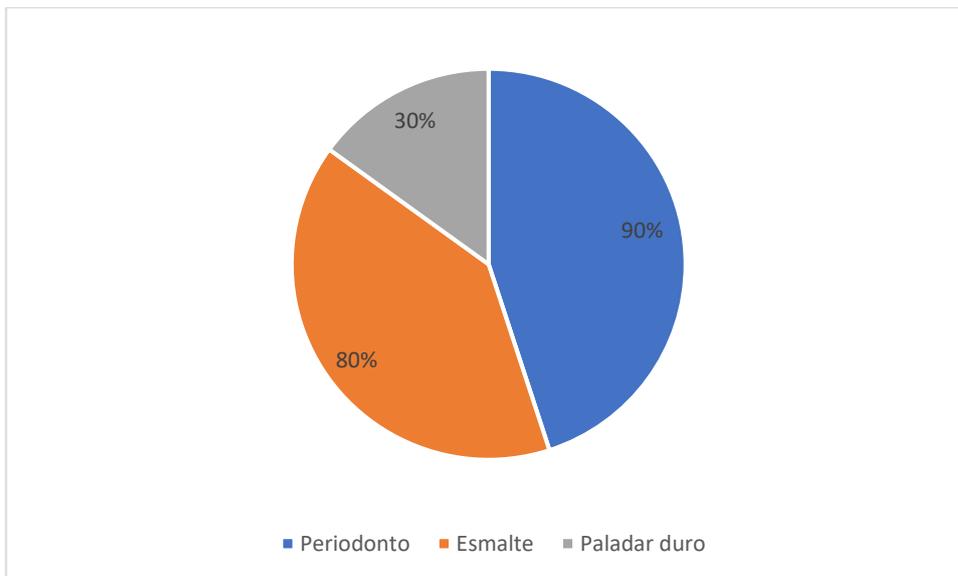
| | | | | | | |
|------------------------|--------------------------------|--------|---|---|------------------------|--|
| MDPI | Medicina | Ingles | Mechanistic Effects of E-Liquids on Biofilm Formation and Growth of Oral Commensal Streptococcal Communities: Effect of Flavoring Agent | Iacob, A. 2024 | investigacion de campo | El vapeo puede estar relacionado con mayores tasas de periodontitis, así como con un mayor riesgo de desarrollar una patología cariosa. La literatura sugiere que los pacientes que vapean podrían experimentar más dolor de encías y síntomas bucales que los no fumadores, aunque esto sería menor que aquellos que fuman cigarrillos convencionales. |
| Pubmed | JERD | Ingles | Potential oral health effects of e-cigarettes and vaping: A review and case reports | Irusa, K. 2020 | investigacion de campo | Los profesionales dentales deben estar al tanto de los problemas asociados con el vapeo, ya que los cigarrillos electrónicos pueden tener efectos similares a los cigarrillos convencionales en los tejidos periodontales. Los sabores dulces, que son populares entre los jóvenes, pueden ser especialmente cariogénicos en algunas formulaciones de vapeo. Es importante preguntar a los pacientes sobre su uso de cigarrillos electrónicos durante sus visitas dentales. |
| Oxford academic | AJCP | Ingles | Effect of Vaping on the Oral Cavity | Abdelmonem, M. 2019 | investigacion de campo | Los cigarrillos electrónicos pueden aumentar el riesgo de caries dental. Los edulcorantes del e-líquido tienen propiedades viscosas comparables a las de los refrescos habituales y a las de una dieta rica en sacarosa. Se necesitan más estudios para comprender los posibles efectos del vapeo en la cavidad bucal. |
| Pubmed | Critical reviews in toxicology | Ingles | The oral health impact of electronic cigarette use: a systematic review | Yang, I. 2020 | revision bibliografica | La exposición a los cigarrillos electrónicos aumentó el riesgo de deterioro de la salud periodontal, dental y gingival, así como de cambios en el microbioma bucal. En los informes de casos se describieron daños dentales extensos como resultado de las explosiones de los cigarrillos electrónicos. Los componentes del vapor de los cigarrillos electrónicos tienen propiedades citotóxicas, genotóxicas y cancerígenas conocidas. |
| Pubmed | Biomedical Journey | Ingles | Effects of electronic cigarette aerosol exposure on oral and systemic health | Almeida-da-Silva, C. 2020 | revision bibliografica | El microbioma oral es muy diverso, con más de 600 especies que predominan en diferentes áreas. En condiciones normales, este microbioma coexiste en armonía con el huésped. Sin embargo, en desequilibrio, ciertas bacterias como Porphyromonas gingivalis pueden causar enfermedad periodontal y Streptococcus mutans puede promover la caries dental. Fumar cigarrillos convencionales es un conocido factor de riesgo para estas enfermedades. Aunque hay poca evidencia sobre si los cigarrillos |

electrónicos también son riesgosos para la caries dental y las enfermedades periodontales.

| | | | | | | |
|--------|-----------|--------|--|------------------------------------|------------------------|--|
| Pubmed | Isciencie | Ingles | Electronic Cigarette Aerosol Modulates the Oral Microbiome and Increases Risk of Infection | Pushalkar, S. 2020 | investigacion de campo | Evaluamos 119 participantes humanos, 40 en cada una de las tres cohortes, y encontramos una diversidad beta significativamente alterada en los usuarios de cigarrillos electrónicos (p = 0,006) en comparación con los que nunca fumaron o los fumadores de cigarrillos de tabaco. La abundancia de Porphyromonas y Veillonella (p = 0,008) fue mayor entre los vapeadores. La interleucina (IL)-6 y la IL-1β estaban muy elevadas en los usuarios de cigarrillos electrónicos en comparación con los no usuarios. |
|--------|-----------|--------|--|------------------------------------|------------------------|--|

Nota: Autor Isaac Poma

Ilustración 6



Nota: Revisión bibliográfica, revisar anexo 15.2. Autor: Isaac Poma

A partir de la revisión bibliográfica de 10 artículos científicos enfocada en la clasificación de los impactos del cigarrillo electrónico (CE) según las áreas anatómicas afectadas, se identificaron tres amplios conjuntos que sufren las consecuencias adversas de este dispositivo. Entre dichos conjuntos, resalta el periodonto como el área con la

mayor incidencia, evidenciada en 9 artículos, representando así el 90% de las fuentes revisadas. Consecuentemente, el esmalte emerge como una región de notable afectación, documentada en 8 artículos, lo que corresponde al 80% del conjunto analizado. En último término, el paladar duro se posiciona como la estructura anatómica en la cavidad oral afectada por los cigarrillos electrónicos, siendo mencionado en 3 artículos durante el proceso de revisión bibliográfica. Estos hallazgos subrayan la importancia de considerar las repercusiones diferenciadas en diversas áreas anatómicas al abordar los efectos perjudiciales del CE en la salud oral.

7.3 Tabla 4: Explicar los efectos del cigarrillo electrónico en la cavidad oral

Ilustración 7

| BASE DE DATOS | REVISTA CIENTÍFICA | IDIOMA | TÍTULO DEL ARTÍCULO | AUTOR Y AÑO | TIPO DE ESTUDIO | RESULTADOS |
|---------------|---|--------|--|-----------------------------------|------------------------|---|
| Pubmed | JDCA | Ingles | Impact of Electronic Cigarettes on Oral Health: a Review | Rouabhia, M. 2020 | Revision bibliografica | Se han desarrollado varias estrategias de reemplazo de nicotina, incluidos los cigarrillos electrónicos. Varios estudios aleatorizados y autoinformados sugieren que los cigarrillos electrónicos son una estrategia de reducción de daños que puede mejorar la salud bucal y general de los fumadores y puede contribuir a dejar de fumar |
| Pubmed | Journal of evidence based dental practice | Ingles | Effects of Electronic Cigarettes on Oral Cavity: A Systematic Review | Ralho, A. 2019 | Revision bibliografica | De 432 artículos encontrados inicialmente, solo ocho fueron incluidos en el análisis. Los parámetros clínicos y radiográficos periodontales y periimplantarios (índice de placa, pérdida de inserción clínica, profundidad de sondaje, pérdida ósea periimplantaria y nivel óseo radiográfico) son peores, y los niveles de citoquinas proinflamatorias son más altos entre los fumadores de cigarrillos electrónicos y convencionales que entre los no fumadores. El sangrado al sondar fue mayor en los no fumadores que en los fumadores de cigarrillos convencionales y los usuarios de cigarrillos electrónicos. Se detectaron nueve lesiones diferentes de la mucosa oral, siendo la estomatitis nicotínica, la lengua peluda y la queilitis angular más prevalentes en los consumidores de cigarrillos electrónicos. |
| pubmed | medicina | ingles | Effects of e-cigarette use on oral health: literature review | Alin, M 2024 | Revision bibliografica | Del presente estudio, podemos concluir que el vapeo puede estar relacionado con mayores tasas de periodontitis, así como con un mayor riesgo de desarrollar una patología cariosa. La literatura sugiere que los pacientes que vapean podrían experimentar más dolor de encías y síntomas orales que los no fumadores, aunque esto sería menor que aquellos que fuman cigarrillos convencionales. |

| | | | | | | |
|-------------------------|-----------------|---------|--|--------------------|------------------------|--|
| revista conrado | revista conrado | español | Evaluación de las alteraciones en la cavidad oral en fumadores de cigarrillo electrónico | Lopez, M. 2022 | Revisión bibliografica | Realizamos un análisis, para poder saber cuáles son las afecciones que llevan pacientes con este hábito largo plazo y dándonos como resultado fueron la periodontitis, y el cáncer oral. |
| CPJIO | CPJIO | español | Características de los vapeadores y sus efectos en cavidad bucal | Guerrero, M. 2022 | Revisión bibliografica | El cigarrillo electrónico fue concebido en 1967 por Herbert Gilbert como una alternativa al cigarrillo convencional. Desde entonces, ha experimentado mejoras en su diseño y fabricación. Los componentes básicos incluyen el MOD (parte eléctrica), el atomizador (donde se coloca el líquido), la resistencia (que vaporiza el líquido), el contenedor de líquido PYREX, las juntas de silicona (para evitar fugas) y la boquilla de succión (drip tip). Las afecciones más comunes son en los tejidos duros y blandos, destacando la enfermedad periodontal y la caries, esta última debido al contacto directo con los productos del cigarrillo electrónico. También se observa un aumento en la susceptibilidad a infecciones microbianas, causado por la sequedad bucal inducida por la irritación de las mucosas. Otros efectos incluyen aftas bucales y halitosis, con un síntoma distintivo conocido como "lengua del vapedor", que afecta las papilas gustativas |
| pubmed | Sage Journals | ingles | Cigarettes, E-cigarettes, and Adolescents' Oral Health: Findings from the Population Assessment of Tobacco and Health (PATH) Study | Akinkugbe, A. 2018 | investigacion de campo | La proporción de adolescentes que informaron el uso actual de solo cigarrillos fue del 3,2%, mientras que el 1,7% informó el uso actual de solo cigarrillos electrónicos. De manera similar, el 1,4% informó el uso actual de cigarrillos y cigarrillos electrónicos, mientras que el 7,1% informó haber usado alguna vez ambos. |
| Google academico | EBSCO | español | Cáncer oral y el uso de cigarrillos electrónicos: una revisión narrativa. | Flores, Y. 2021 | Revisión bibliografica | Como este sistema de liberación de nicotina es una actividad nueva desarrollada entre adolescentes y jóvenes, continúan las investigaciones sobre los riesgos y efectos secundarios del uso de AE, pero aún no se reportan casos de cáncer bucal debido a su uso. |

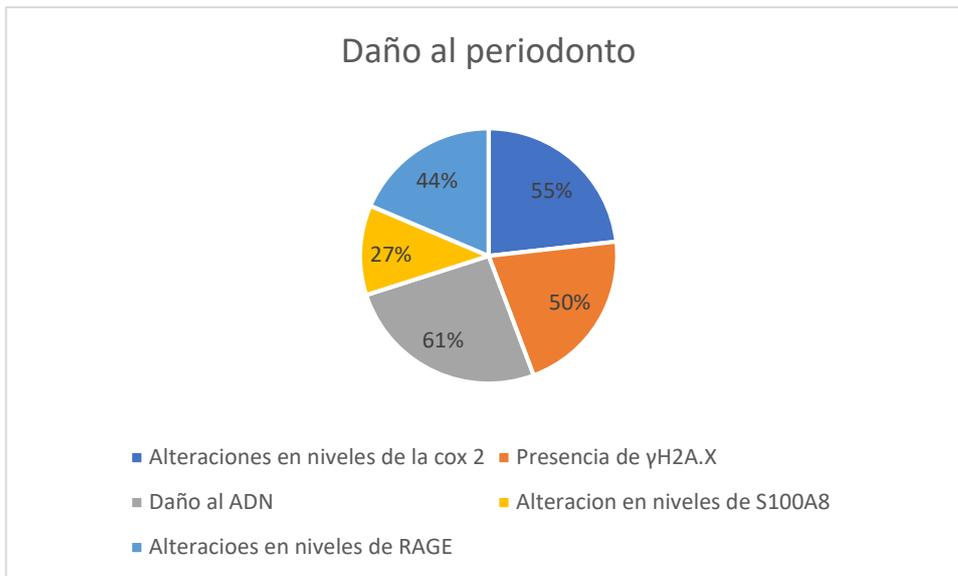
| | | | | | | |
|------------------|----------|---------|---|-------------------|------------------------|---|
| Google académico | UNIBE | español | Análisis de manifestaciones orales en fumadores de cigarrillos electrónicos de la Universidad Iberoamericana, República Dominicana 2023 | Brens, E. 2023 | investigacion de campo | Los resultados de esta investigación arrojaron que los pacientes fumadores de cigarrillos electrónicos presentan en promedio dos manifestaciones en la mucosa oral el cual es más del triple de lo observado en los pacientes no fumadores. La investigación concluye que existe poco conocimiento sobre el efecto del uso del cigarrillo electrónico en la mucosa oral y que urge una necesidad de educar a las personas sobre los efectos a largo plazo en la salud oral de los cigarrillos electrónicos. |
| pubmed | MPDI | ingles | DesignFeaturesinMultipleGenerationsofElectronic Cigarette Atomizers | Williams, M. 2019 | investigacion de campo | Los EC son productos en evolución que han sufrido cambios de diseño significativos entre 2011 y 2017. Aunque los diseños de atomizadores en los productos cartomizadores de 2011 eran similares, se identificaron cinco categorías distintas de diseño de atomizadores. |
| Google académico | UNIANDES | español | Enfermedad periodontal y su relación con la ansiedad de estudiantes y el consumo del cigarrillo electrónico "vape" | Tapia, V. 2023 | investigacion de campo | El consumo de cigarrillo electrónico es común entre el 71% de los estudiantes, con niveles mínimos de ansiedad y una alta prevalencia de gingivitis (49.3%). No se encontró correlación estadística entre el uso de cigarrillos electrónicos, la ansiedad y la gingivitis en los estudiantes universitarios, posiblemente debido al tamaño limitado de la muestra. |
| Pubmed | Toxics | Ingles | The Effects of E-Cigarette Aerosol on Oral Cavity Cells and Tissues: A Narrative Review | Szumilas, P 2022 | revision bibliografica | El estudio señala que la exposición al aerosol de los cigarrillos electrónicos, que contiene ingredientes tóxicos y carcinógenos, puede tener efectos nocivos en la salud bucal humana. Estos efectos incluyen disbiosis, inflamación, citotoxicidad y genotoxicidad, lo que puede contribuir al desarrollo de enfermedades periodontales. Los mecanismos de acción de las sustancias químicas en los aerosoles electrónicos implican cambios a nivel bioquímico, celular y molecular. |

| | | | | | | |
|---------------|--------------------------|--------|---|---------------------------------------|------------------------|---|
| Pubmed | Tobacco induced diseases | Ingles | Harmful chemicals emitted from electronic cigarettes and potential deleterious effects in the oral cavity | Ebersole, J. 2020 | revision bibliografica | En la última década, ha habido un aumento significativo en el uso de cigarrillos electrónicos en todo Estados Unidos, especialmente entre los jóvenes. Estudios recientes han identificado la presencia de varios carcinógenos potenciales en los cigarrillos electrónicos, como nitrosaminas y carbonilos reactivos. Los aductos de los componentes aromatizantes calentados también se han asociado con efectos nocivos en las células huésped. Además, los cigarrillos electrónicos no solo proporcionan altas dosis de nicotina de manera eficaz, sino que también pueden tener impactos negativos en la salud bucal. |
| Pubmed | Prevention Science | Ingles | Social Profile of Middle School-Aged Adolescents Who Use Electronic Cigarettes: Implications for Primary Prevention | Kristjansson, A. 2018 | investigacion de campo | Los resultados indican que los usuarios exclusivos de cigarrillos electrónicos tienen un menor apoyo social y parental, peores resultados escolares y más comportamientos de riesgo, como pasar tiempo fuera tarde en la noche y relacionarse con compañeros delincuentes. |
| Pubmed | Oxford journals | Ingles | Association of e-cigarette use with oral health: a populationbased cross-sectional questionnaire study | Huilgol, P. 2019 | investigacion de campo | Incluimos respuestas a la encuesta de 456.343 adultos. Más de la mitad de los encuestados (51,5%) informaron que se les había extraído al menos un diente permanente debido a caries o enfermedad de las encías en su vida. 4957 (1,1%) de los encuestados informaron sobre el uso diario de cigarrillos electrónicos. En el análisis multivariable, el uso diario de cigarrillos electrónicos se asoció de forma independiente con un 78% más de probabilidades de mala salud bucal (OR ajustado = 1,78, IC del 95%: 1,39–2,30; P <0,001). |
| MDPI | Medicina | Ingles | Mechanistic Effects of E-Liquids on Biofilm Formation and Growth of Oral Commensal Streptococcal Communities: Effect of Flavoring Agent | Iacob, A. 2024 | investigacion de campo | El vapeo puede estar relacionado con mayores tasas de periodontitis, así como con un mayor riesgo de desarrollar una patología cariosa. La literatura sugiere que los pacientes que vapean podrían experimentar más dolor de encías y síntomas bucales que los no fumadores, aunque esto sería menor que aquellos que fuman cigarrillos convencionales. |

| | | | | | | |
|--------------|--|--------|--|---------------------------------|------------------------|---|
| pubmed | Sage Journals | ingles | Electronic Cigarettes and Oral Health | Hollyday, R. 2021 | Revision bibliografica | Estudiar los efectos de los cigarrillos electrónicos en la salud oral es difícil debido a la variedad de productos y la dificultad para identificar sus efectos en fumadores pasados o actuales. Aunque la evidencia es limitada, sugiere posibles daños en la salud oral. Se necesita más investigación, especialmente para comprender los efectos en no fumadores que comienzan a usar cigarrillos electrónicos, la eficacia de estos como ayuda para dejar de fumar, especialmente en entornos dentales, y los efectos en la salud periodontal de fumadores que cambian a cigarrillos electrónicos. |
| Researchgate | Journal of International Dental and Medical Research | ingles | Oral Health of Smokers and E-Cigarette Users: A Case-Control Study | Ghazali, A. 2018 | Control de caso | Se realizó un test MANOVA para evaluar la relación entre fumar y la salud oral. Se encontraron diferencias significativas en los índices de Gingival, Placa y Sangrado ($p < 0,05$). Las pruebas post hoc mostraron diferencias significativas en el Índice Gingival entre los grupos de Control y Cigarrillo ($p = 0,001$) y entre los grupos de Cigarrillo y Cigarrillo Electrónico ($p = 0,000$). El uso de cigarrillos electrónicos afectó significativamente el Índice de Sangrado en comparación con el grupo de control ($p = 0,001$), mientras que el Índice de Placa difería significativamente entre los grupos de control y cigarrillo ($p = 0,016$). Fumar no afectó significativamente los índices de Cálculo y DMFT ($p > 0,05$). |
| pubmed | BMC oral health | ingles | Oral health practices and self-reported adverse effects of E-cigarette use among dental students in 11 countries: an online survey | Alhaji, M. 2022 | investigacion de campo | La mayoría de los encuestados informaron que se cepillaban regularmente los dientes, mientras que solo el 70% usaba ayudas adicionales para la higiene oral. Las frecuencias de quejas informadas variaron desde un mínimo del 3,3% para la inflamación de la lengua hasta un máximo del 53,3% para dolores de cabeza, con diferencias significativas entre los usuarios y no usuarios de cigarrillos electrónicos. En comparación con los no fumadores, los usuarios de cigarrillos electrónicos informaron una prevalencia significativamente mayor de boca seca |

Nota: Autor Isaac Poma

Ilustración 8



Nota: Revisión bibliográfica, revisar anexos tabla 15.3. Autor Isaac Poma

La presente tabla permite la evaluación de los impactos del cigarrillo electrónico (CE) en relación con el daño al periodonto, en la cual se evidencia que este se produce debido al daño en el ADN en un 61% en los tejidos blandos, un proceso crítico en la patogénesis de enfermedades periodontales, y su inducción por el cigarrillo electrónico podría representar un mecanismo subyacente en el desarrollo de estas condiciones.

Le siguen las alteraciones en los niveles de Cox2, identificadas con una frecuencia del 55% en las fuentes revisadas. Cox 2 es una enzima implicada en la síntesis de prostaglandinas, mediadores proinflamatorios relevantes en la patogénesis de la enfermedad periodontal. El aumento en los niveles de Cox 2 sugiere una mayor respuesta inflamatoria en el tejido periodontal expuesto al humo del cigarrillo electrónico.

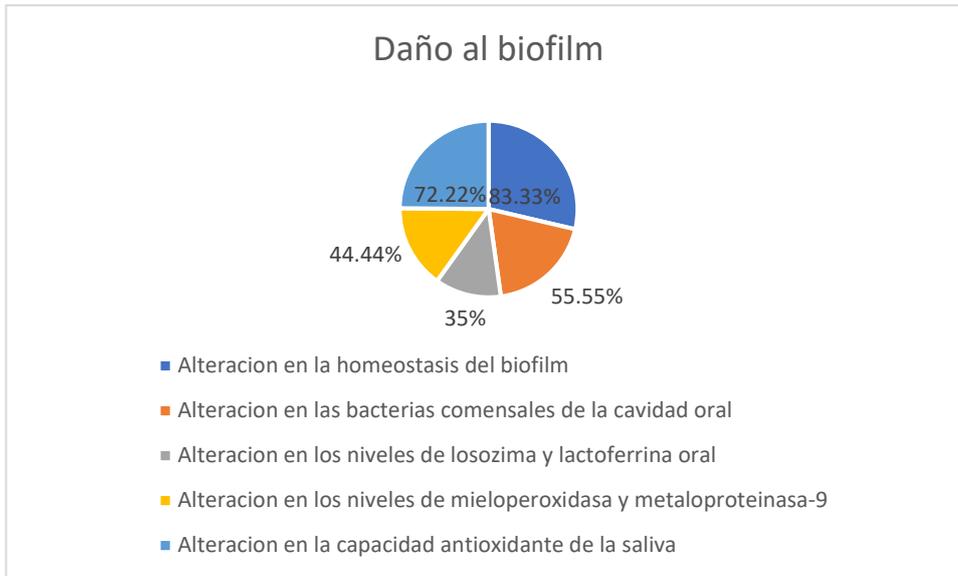
Posteriormente, se registra la presencia del factor γ H2A.X en el 50% de los artículos citados. γ H2A.X es una proteína involucrada en la respuesta al daño del ADN y se ha relacionado con la generación de especies reactivas de oxígeno. Su elevada

frecuencia de detección sugiere que el cigarrillo electrónico puede inducir estrés oxidativo y daño genético en las células del periodonto, contribuyendo así al desarrollo de enfermedades periodontales.

En cuarto lugar, se evidencian las alteraciones en los niveles de RAGE, con una modulación observada en un porcentaje del 44% de los estudios revisados. RAGE es un receptor de reconocimiento de patrones que participa en la respuesta inmunitaria y la inflamación. La modulación de los niveles de RAGE sugiere que el cigarrillo electrónico puede desencadenar una respuesta inflamatoria y oxidativa en el periodonto, lo que podría contribuir al deterioro del tejido periodontal.

Finalmente, se registra el efecto de alteraciones en los niveles de S100A8, una proteína asociada con la respuesta inflamatoria, aunque en menor frecuencia en comparación con los otros factores analizados. La perturbación en los niveles de S100A8 sugiere que el cigarrillo electrónico puede desencadenar una respuesta inflamatoria local en el periodonto, contribuyendo a la progresión de la enfermedad periodontal, cerrando así la enumeración de los principales efectos identificados en esta revisión. Estos resultados proporcionan una visión más detallada y cuantitativa de las diferentes manifestaciones moleculares vinculadas a los efectos del CE en el periodonto.

Ilustración 9



Nota: Revisión bibliografía, revisar anexo 15.3. Autor: Isaac Poma

En la presente tabla, se destacan los principales efectos del cigarrillo electrónico (CE) en la homeostasis del biofilm y la capacidad antioxidante de la saliva. La alteración en la homeostasis del biofilm exhibe una prevalencia significativa del 83,33%. La homeostasis del biofilm se refiere al equilibrio entre las bacterias beneficiosas y perjudiciales en esta comunidad este desequilibrio puede favorecer el crecimiento de bacterias patógenas y la formación de placa dental, lo que aumenta el riesgo de caries, enfermedades de las encías y otros trastornos bucodentales,

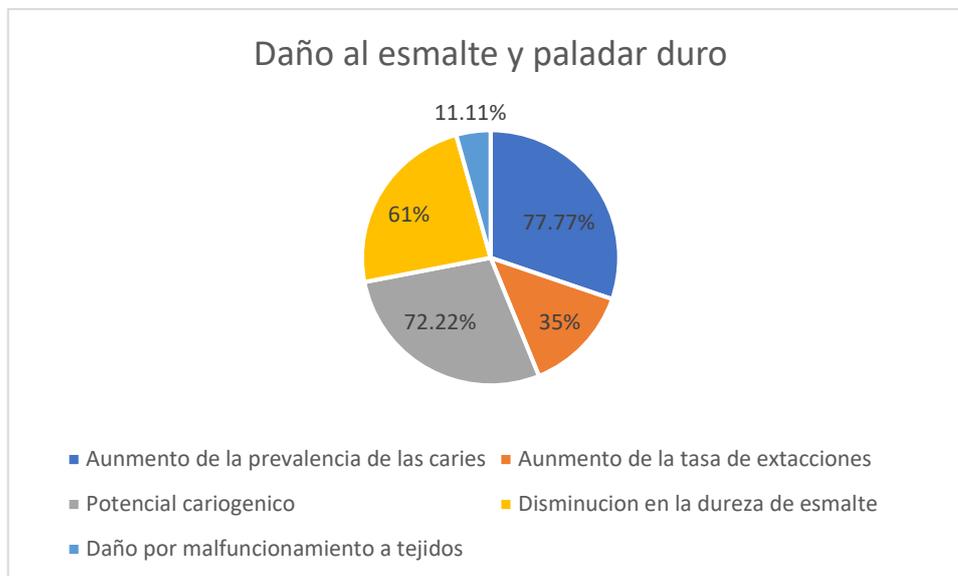
La mieloperoxidasa y la metalopretinasa-9 son enzimas implicadas en la respuesta inmunitaria y la remodelación del tejido conectivo, respectivamente. Se ha observado una alteración en sus niveles en el 44,44% de los casos estudiados. Estos cambios sugieren que el cigarrillo electrónico puede desencadenar respuestas inflamatorias y procesos de remodelación en la cavidad oral, lo que podría contribuir a la progresión de enfermedades periodontales y otras afecciones bucodentales.

Las bacterias comensales son microorganismos que normalmente habitan en la cavidad oral y desempeñan funciones importantes en el mantenimiento de la salud bucal. Sin embargo, se han observado alteraciones en su composición en el 55,55% de los casos estudiados en relación con el uso de cigarrillos electrónicos. Estos cambios podrían alterar el equilibrio microbiano en la cavidad oral, lo que podría tener consecuencias negativas para la salud oral y sistémica.

Por penúltimo lugar, la lisozima y la lactoferrina son proteínas con propiedades antimicrobianas y antiinflamatorias que desempeñan un papel importante en la protección de la cavidad oral contra las infecciones y la inflamación. Sin embargo, se han observado alteraciones en sus niveles en el 50% de los casos estudiados. Estos cambios podrían comprometer la capacidad de la cavidad oral para defenderse contra las infecciones y mantener la homeostasis microbiana.

Finalmente, la alteración en la capacidad antioxidante de la saliva muestra un 35% de prevalencia en la literatura consultada; la saliva desempeña un papel crucial en la protección de los tejidos bucales contra el estrés oxidativo y las enfermedades asociadas. Sin embargo, al verse afectada esta capacidad la saliva puede volverse menos efectiva para neutralizar los radicales libres y otros compuestos oxidativos, lo que deja a los tejidos orales más susceptibles al daño oxidativo y la inflamación.

Ilustración 10



Nota: Revisión Bibliográfica, revisar anexos tabla 15.3 Autor Isaac Poma

En esta última tabla, se presentan los efectos del cigarrillo electrónico (CE) en el esmalte y el paladar duro. Se destaca un aumento significativo en la prevalencia de caries, alcanzando un 90%. El aumento significativo en la prevalencia de caries en usuarios de cigarrillos electrónicos puede atribuirse a varios factores. Uno de ellos es el contenido de azúcar en algunos líquidos para cigarrillos electrónicos, que puede contribuir al crecimiento de bacterias cariogénicas en la cavidad oral. Además, los ingredientes químicos y las partículas finas inhaladas con el vapor del cigarrillo electrónico pueden alterar el equilibrio del microbioma oral y apoyar a su vez la desmineralización del esmalte, favoreciendo el crecimiento de bacterias patógenas asociadas con la caries dental.

Seguidamente, se identifica un incremento en el potencial cariogénico con una incidencia del 80%, este efecto está relacionado con la composición de los líquidos utilizados en los cigarrillos electrónicos, así como con la reducción de la producción de saliva debido a la nicotina. La disminución en la producción de saliva puede afectar la

capacidad de neutralización del ácido y la remineralización del esmalte dental, lo que aumenta el riesgo de caries.

Continuando, se observa que el aumento en la tasa de extracciones y la disminución en la dureza del esmalte poseen una prevalencia del 70% la necesidad aumentada de extracciones dentales y la disminución en la dureza del esmalte pueden ser consecuencia de la exposición a los productos químicos presentes en el vapor del cigarrillo electrónico, como el formaldehído y los metales pesados. Estos compuestos pueden dañar el esmalte dental y debilitar su estructura, lo que aumenta la susceptibilidad a la caries y otras enfermedades dentales, y puede requerir tratamientos invasivos como las extracciones.

Finalmente, se registra un daño por mal funcionamiento a tejidos con una prevalencia del 10%. Estos resultados subrayan la diversidad de impactos adversos del CE en las estructuras dentales, proporcionando una visión cuantitativa de su influencia en la salud bucal.

8 Discusión

Las investigaciones acerca de los cigarrillos electrónicos aún se encuentran en fase de desarrollo debido a su nuevo auge como argumenta Xu (2022) A medida que las tasas de consumo de tabaco han disminuido, las tasas de uso de cigarrillos electrónicos (ECIG) han aumentado significativamente, especialmente entre los adolescentes. Los EC son dispositivos portátiles que se presentan en una variedad de formas, como cigarros electrónicos, pipas electrónicas y cachimbas electrónicas, o como lo dice Briggs (2022) hay poca evidencia sobre el efecto que los cigarrillos electrónicos tienen en la salud bucal.

No obstante, las compañías de cigarrillos electrónicos afirman que el uso de estos productos puede mejorar la salud bucal al proporcionar una alternativa al tabaquismo convencional. Sin embargo, varios estudios ya se han realizado con el afán de poder encontrar efectos adversos de estos, dentro de ellos podemos encontrar también varios artículos e investigaciones que avalan los efectos de estos dentro de la cavidad oral.

Dentro de este estudio se pretendió cumplir 3 objetivos, siendo el primero identificar los efectos del cigarrillo electrónico en la cavidad oral para esto se recopiló múltiples estudios avalan sobre todo los siguientes: daño al periodonto, aumento en la prevalencia de caries, complicaciones post extracciones, alteración del biofilm y accidentes producidos por mal funcionamiento de los CE.

Siguiendo el mismo hilo el siguiente objetivo es identificar las estructuras anatómicas afectadas por el CE, se catalogo 3 estructuras afectadas principalmente el periodonto, esmalte y paladar duro, sin embargo diferentes autores de los cuales se recopiló información también revelan otras estructuras anatómicas que puede que se encuentren afectadas, Alhajj: El uso de cigarrillos electrónicos está asociado con numerosas

consecuencias para la salud bucal, incluyendo, pero no limitándose a, xerostomía, candidiasis oral, lesiones en la mucosa oral, halitosis, caries dental y enfermedad periodontal (2022).

Sin embargo, algunos autores sugieren que existen más estructuras afectadas tales como las glándulas salivales o mucosa bucal tengan efectos por su propia cuenta, pero no se fue encontrada suficiente información al respecto para ser incluidos como datos en este estudio, sin embargo esto no quita la relevancia de estos pocos autores debido a que aún es un tema controversial y en estudio.

Por último se pudo comprobar a grandes rasgos efectos del cigarrillo electrónico los cuales van según las estructuras anatómicas antes resaltadas, además de ello pudimos corroborar daños en un componente que no cuenta como estructura anatómica pero que se encuentra presente en la cavidad oral: el biofilm, como lo dice Holliday: Taxonómicamente, el microbioma en usuarios de cigarrillos electrónicos mostró una mayor α -diversidad y niveles más altos de varios filos y géneros, incluyendo Actinobacteria, ciertos Firmicutes (como *Selenomonas* y *Veillonella*), Fusobacteria, Proteobacteria y Saccharibacteria. En contraste, los anaerobios estrictos Gram-negativos estaban más fuertemente enriquecidos en el biofilm subgingival de fumadores. (2021). Se recalca aún así sus efectos en las estructuras ya mencionadas.

Existen más estructuras anatómicas cercanas a la cavidad oral pero se excluyeron debido a que no se consideraron pertinentes dentro del ámbito de la odontología, tales como la faringe o vías respiratorias.

9 Conclusiones

A nivel bucal, el CE ejerce impactos significativos en diversas estructuras anatómicas, manifestándose principalmente en el deterioro del periodonto. Este deterioro puede evolucionar hacia enfermedades periodontales, como periodontitis o gingivitis, debido a la alteración del microbioma oral. Factores como la presencia de prostaglandinas como la *cox2*, así como la existencia de proteínas como la *yH2aX* y *S100A8*, se han asociado con estos efectos. En relación con el biofilm oral, se observan alteraciones en la composición de las bacterias proliferantes, con la disminución de estreptococos que favorece el aumento de bacterias como *Porphyromonas gingivalis* en dicho biofilm.

Además, se registra una afectación en las propiedades inmunológicas y antioxidantes de la saliva, un fluido naturalmente producido por el cuerpo. En el ámbito del esmalte dental, se observa una disminución en su dureza natural y un aumento en la incidencia de caries.

En resumen, el CE exhibe una variedad de efectos perjudiciales, particularmente evidentes en la cavidad oral, que se manifiestan en la alteración de diversas funciones y estructuras biológicas. Esta realidad se ve respaldada por la creciente cantidad de estudios que documentan los impactos negativos del CE, especialmente en la población de fumadores de estos dispositivos. Estas evidencias resaltan la necesidad de abordar de manera urgente y completa las implicaciones para la salud pública asociadas con el uso del CE, tanto desde una perspectiva clínica como de políticas de salud.

10 Recomendaciones

Con base en las conclusiones derivadas de la investigación exhaustiva sobre los efectos del cigarrillo electrónico (CE) en la salud oral, se desprenden una serie de recomendaciones que buscan orientar tanto a profesionales de la salud como a responsables de políticas públicas. Estas recomendaciones se centran en mitigar los riesgos identificados y fomentar la conciencia sobre los posibles impactos adversos del uso de cigarrillos electrónicos en la cavidad oral.

Investigación Continua: Dada la evolución constante de los productos relacionados con el cigarrillo electrónico, se sugiere promover la investigación continua para mantenerse al tanto de nuevas formulaciones y tecnologías. Esto permitirá una comprensión más completa de los posibles efectos y facilitará la adopción de estrategias preventivas y terapéuticas adecuadas.

Integración en la Práctica Clínica: Se sugiere que durante la anamnesis, el profesional dental revise las estructuras anatómicas mencionadas en vapeadores para poder diagnosticar correctamente y poder dar un tratamiento adecuado relacionado con esta patología.

Fomento de la Investigación Interdisciplinaria: La colaboración entre profesionales de la salud bucal tales como especialistas en periodoncia, rehabilitación oral y cirujanos dentales. Se recomienda fomentar la investigación interdisciplinaria para abordar de manera integral los diversos aspectos relacionados con el uso de cigarrillos electrónicos.

11 Bibliografía

Abdelmonem, M., Al-Shalchi, N., & August, K. (2019). Effect of Vaping on the Oral Cavity.

American Journal of Clinical Pathology, 152(Supplement_1), S120–S120.

<https://doi.org/10.1093/ajcp/aqz122.008>

Akinkugbe, A. A. (2018). Cigarettes, E-cigarettes, and Adolescents' Oral Health: Findings

from the Population Assessment of Tobacco and Health (PATH) Study. *JDR Clinical &*

Translational Research, 4(3), 276–283. <https://doi.org/10.1177/2380084418806870>

Alhajj, M. N., Al-Maweri, S. A., Folayan, M. O., Halboub, E., Khader, Y., Omar, R., Amran,

A. G., Al-Batayneh, O. B., Celebić, A., Persic, S., Kocaelli, H., Suleyman, F., Alkheraif,

A. A., Divakar, D. D., Mufadhal, A. A., Al-Wesabi, M. A., Alhajj, W. A., Aldumaini, M.

A., Khan, S., ... Ziyad, T. A. (2022). Oral health practices and self-reported adverse

effects of E-cigarette use among dental students in 11 countries: an online survey. *BMC*

Oral Health, 22(1), 18. <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02053-0>

Almeida-da-Silva, C. L. C., Matshik Dakafay, H., O'Brien, K., Montierth, D., Xiao, N., &

Ojcius, D. M. (2021). Effects of electronic cigarette aerosol exposure on oral and

systemic health. *Biomedical Journal*, 44(3), 252–259.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.bj.2020.07.003>

Azogues, J., Villacis, T., & Vaca, G. (2023). *ENFERMEDAD PERIODONTAL Y SU*

RELACION CON LA ANSIEDAD DE ESTUDIANTES Y EL CONSUMO DEL

CIGARRILLO ELECTRONICO "VAPE."

Briggs, K., Bell, C., & Breik, O. (2021). What should every dental health professional know

about electronic cigarettes? *Australian Dental Journal*, 66(3), 224–233.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/adj.12818>

- Callahan-Lyon, P. (2014). Electronic cigarettes: human health effects. *Tobacco Control*, 23(suppl 2), ii36. <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2013-051470>
- Cao, Y., Wu, D., Ma, Y., Ma, X., Wang, S., Li, F., Li, M., & Zhang, T. (2021). Toxicity of electronic cigarettes: A general review of the origins, health hazards, and toxicity mechanisms. *Science of The Total Environment*, 772, 145475. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145475>
- Ebersole, J., Samburova, V., Son, Y., Cappelli, D., Demopoulos, C., Capurro, A., Pinto, A., Chrzan, B., Kingsley, K., Howard, K., Clark, N., & Khlystov, A. (2020). Harmful chemicals emitted from electronic cigarettes and potential deleterious effects in the oral cavity. *Tobacco Induced Diseases*, 18(May). <https://doi.org/10.18332/tid/116988>
- Estevenz, O., Fernández, P., & Rivera, H. (2023). Análisis de manifestaciones orales en fumadores de cigarrillos electrónicos de la Universidad Iberoamericana, República Dominicana 2023. *Universidad Iberoamericana*.
- Ghazali, A., Ismail, A. F., Faisal, G., Muhamad Halil, M. H., & Daud, A. (2018). Oral Health of Smokers and E-Cigarette Users: A Case-Control Study. *Journal of International Dental and Medical Research*, 11, 428–432.
- Herrington, J. S., & Myers, C. (2015). Electronic cigarette solutions and resultant aerosol profiles. *Journal of Chromatography A*, 1418, 192–199. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chroma.2015.09.034>
- Holliday, R., Chaffee, B. W., Jakubovics, N. S., Kist, R., & Preshaw, P. M. (2021a). Electronic Cigarettes and Oral Health. *Journal of Dental Research*, 100(9), 906–913. <https://doi.org/10.1177/00220345211002116>

- Holliday, R., Chaffee, B. W., Jakubovics, N. S., Kist, R., & Preshaw, P. M. (2021b). Electronic Cigarettes and Oral Health. In *Journal of Dental Research* (Vol. 100, Issue 9, pp. 906–913). SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/00220345211002116>
- Huilgol, P., Bhatt, S. P., Biligowda, N., Wright, N. C., & Wells, J. M. (2019). Association of e-cigarette use with oral health: a population-based cross-sectional questionnaire study. *Journal of Public Health, 41*(2), 354–361. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdy082>
- Iacob, A. M., Escobedo Martínez, M. F., Barbeito Castro, E., Junquera Olay, S., Olay García, S., & Junquera Gutiérrez, L. M. (2024a). Effects of Vape Use on Oral Health: A Review of the Literature. *Medicina, 60*(3). <https://doi.org/10.3390/medicina60030365>
- Irusa, K. F., Vence, B., & Donovan, T. (2020). Potential oral health effects of e-cigarettes and vaping: A review and case reports. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, 32*(3), 260–264. <https://doi.org/10.1111/jerd.12583>
- Kristjansson, A. L., Mann, M. J., Smith, M. L., & Sigfusdottir, I. D. (2018). Social Profile of Middle School-Aged Adolescents Who Use Electronic Cigarettes: Implications for Primary Prevention. *Prevention Science, 19*(6), 805–812. <https://doi.org/10.1007/s11121-017-0825-x>
- Melissa López Pacheco, K., Ivonne Díaz Reyes, A., Fernando Armijos Moreta, J., Marisol Gavilánez Villamarín, S., & Domingo Ecuador, S. (2022). *EVALUATION OF ORAL CAVITY ALTERATIONS IN E-CIGARETTE SMOKERS Universidad Regional Autónoma de Los Andes.*
- Pushalkar, S., Paul, B., Li, Q., Yang, J., Vasconcelos, R., Makwana, S., González, J. M., Shah, S., Xie, C., Janal, M. N., Queiroz, E., Bederoff, M., Leinwand, J., Solarewicz, J., Xu, F., Abozeria, E., Guo, Y., Aguillo, D., Gomez, C., ... Saxena, D. (2020). Electronic

Cigarette Aerosol Modulates the Oral Microbiome and Increases Risk of Infection.

IScience, 23(3). <https://doi.org/10.1016/j.isci.2020.100884>

Ralho, A., Coelho, A., Ribeiro, M., Paula, A., Amaro, I., Sousa, J., Marto, C., Ferreira, M., &

Carrilho, E. (2019). Effects of Electronic Cigarettes on Oral Cavity: A Systematic

Review. *Journal of Evidence Based Dental Practice*, 19(4), 101318.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2019.04.002>

Rouabhia, M. (2020). Impact of Electronic Cigarettes on Oral Health: a Review. *Jcda*.

Szumilas, P., Wilk, A., Szumilas, K., & Karakiewicz, B. (2022). The Effects of E-Cigarette

Aerosol on Oral Cavity Cells and Tissues: A Narrative Review. *Toxics*, 10(2).

<https://doi.org/10.3390/toxics10020074>

Williams, M., & Talbot, P. (2019). Design Features in Multiple Generations of Electronic

Cigarette Atomizers. *International Journal of Environmental Research and Public*

Health, 16(16). <https://doi.org/10.3390/ijerph16162904>

Yang, I., Sandeep, S., & Rodriguez, J. (2020). The oral health impact of electronic cigarette

use: a systematic review. *Critical Reviews in Toxicology*, 50(2), 97–127.

<https://doi.org/10.1080/10408444.2020.1713726>

Yareli, K., Flores, V., Yareli Valles-Flores, K., Vargas-Chávez, N., Reveles-Corral, O. K.,

Gómez Palacio-Gastélum, M., & Solís-Martínez, L. J. (2021). *ARTÍCULO DE REVISIÓN*

Cáncer oral y el uso de cigarrillos electrónicos: una revisión narrativa Oral cancer and

the use of electronic cigarettes: a narrative review.

12 Anexos

12.1 Objetivos

4.1 Objetivo general

Analizar los efectos del cigarrillo electrónico en la cavidad oral mediante una revisión bibliográfica.

4.2 Objetivos específicos

- Identificar los efectos del cigarro electrónico en la salud bucal.
- Clasificar los efectos adversos de los cigarrillos electrónicos según las estructuras anatómicas a las que afectan.
- Explicar los efectos del cigarrillo electrónico (vapear) en las estructuras anatómicas afectadas.

12.2 Recopilación de artículos objetivo 1

| Artículos | Identificar los efectos del cigarrillo electrónico en la cavidad oral | | | | | | | | | |
|--|---|---|----------------------------------|------------------------|---|--|---|--|---|--|
| | Daño al periodonto | Aumento de prevalencia en caries dentales | Complicaciones post extracciones | Alteración del biofilm | Accidentes producidos por malfundamiento del CE | | | | | |
| Electronic Cigarettes and Oral Health | x | x | x | x | | | | | | |
| Oral Health of Smokers and E-Cigarette Users: A Case-Control Study | x | x | x | | | | | | | |
| Oral health practices and self-reported adverse effects of E-cigarette use among dental students in 11 countries: a nonline survey | x | | | | | | x | | | |
| Electronic cigarettes: a new 'tobacco' industry? | x | | | x | | | | | x | |
| What should every dental health professional know about electronic cigarettes? | x | x | x | x | | | | | | |
| Cigarettes, E-cigarettes, and Adolescents' Oral Health: Findings from the Population Assessment of Tobacco and Health (PATH) Study | x | x | | | | | | | x | |
| Electronic cigarettes: human health effects | x | | | x | | | x | | | |
| Electronic cigarette and resultant aerosol profiles | x | x | | | | | x | | | |
| Design Features in Multiple Generations of Electronic Cigarette Atomizers | x | | | | | | | | x | |
| Toxicity of electronic cigarettes: A general review of the origins, health hazards, and toxicity mechanisms | x | | | | | | x | | | |

12.3 Recopilación de artículos objetivo 2

| | Objetivo 2 • Clasificar los efectos adversos de los dispositivos electrónicos según las estructuras anatómicas a las que afectan | | | | | | | | | |
|---|--|---------|--------------|--|--|--|--|--|--|--|
| Artículo | Periodonto | Esmalte | Paladar duro | | | | | | | |
| The effects of E-Cigarette Aerosol on Oral Cavity Cells and Tissues: A Narrative Review | x | | | | | | | | | |
| Harmful Chemicals emitted from electronic cigarettes and potential deleterious effects in the oral cavity | x | x | | | | | | | | |
| Social Profile of Middle School-Aged Adolescents Who Use Electronic Cigarettes: Implications for Primary Prevention | | x | | | | | | | | |
| Association of e-cigarette use with oral health: a population-based cross-sectional questionnaire study | x | x | | | | | | | | |
| Mechanistic effects of e-Liquids on Biofilm Formation and Growth of Oral Commensal Streptococcal Communities: effect of Flavoring Agent | x | x | | | | | | | | |
| Potential oral health effects of e-cigarettes and vaping: A review and case reports | x | x | x | | | | | | | |
| Effect of Vaping on the Oral Cavity | x | x | x | | | | | | | |
| The oral health impact of electronic cigarette use: a systematic review | x | x | | | | | | | | |
| Effects of electronic cigarette aerosol exposure on oral and systemic health | x | x | x | | | | | | | |
| Electronic Cigarette Aerosol Modulates the Oral Microbiome and Increases Risk of Infection | x | | | | | | | | | |

12.5 Certificado de pertinencia de trabajo de integración curricular



FACULTAD DE SALUD HUMANA
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

Loja; 07 de septiembre de 2023

Dra. Susana González E.
DIRECTORA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA FSH -UNL
Ciudad. –

De mi consideración:

Reciba uncordial y respetuoso saludo de quien al pie de presente suscribe, deseándole éxitos en sus tan delicadas funciones.

El motivo del presente, es para dar contestación al MEMORÁNDUM No UNL-FSH-DCO-2023-066-M, con fecha 30 de agosto de 2023; en el cual se "solicita un informe sobre la estructura, coherencia y pertinencia del Trabajo de Integración Curricular titulado **Efectos del cigarrillo electrónico en la cavidad oral: una revisión bibliográfica**, de autoría del señor estudiante **Isaac Poma Granda**.

Al respecto debo informarle que el mencionado proyecto cuenta con los elementos estructurales establecidos en el Reglamento de Régimen Académico (RRA -UNL, 2021), Capítulo VII DE LA GRADUACIÓN Y TITULACIÓN, SECCIÓN I DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR O DE TITULACIÓN, Art. 226, Estructura del Proyecto de investigación; por lo tanto, lo declaro **PERTINENTE**, para su ejecución.

Particular que pongo a su conocimiento para los fines legales pertinentes. Por la gentil atención que le brinde al presente le anticipo mi sincero agradecimiento.

Con sentimientos de estima y consideración.

Atentamente,



Odt. Esp. Cecilia Mariana Díaz López
DOCENTE DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA

C/c: Archivo personal

12.6 Certificado nivel B1 ingles



unl

Universidad
Nacional
de Loja

Sistema de
Gestión Académico

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
INSTITUTO DE IDIOMAS

Dr. Leonardo Ramiro Valdivieso Jaramillo, Mg.Sc.
**SECRETARIO ABOGADO DE LA FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL
ARTE Y LA COMUNICACIÓN**

CERTIFICA:

Que: **ISAAC PAUL POMA GRANDA** de nacionalidad Ecuatoriana, con cédula Nro. **2101119598**, luego de haber cumplido con los requisitos previstos para el efecto, **APROBÓ** los niveles de segunda lengua que a continuación se detallan:

| CURSO/NIVEL | FORMA DE APROBACIÓN | CALIFICACIÓN |
|-------------|---------------------|--|
| INGLES 1 | Autoinstruccional | 9.36/10 (NUEVE PUNTO TREINTA Y SEIS SOBRE DIEZ) |
| INGLES 2 | Autoinstruccional | 8.40/10 (OCHO PUNTO CUARENTA SOBRE DIEZ) |
| INGLES 3 | Autoinstruccional | 8.84/10 (OCHO PUNTO OCHENTA Y CUATRO SOBRE DIEZ) |

Por consiguiente, una vez cumplidas las 768 horas académicas de instrucción obligatorias y de conformidad con la normativa reglamentaria institucional, la Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación de la Universidad Nacional de Loja, emite el certificado que corresponde al **NIVEL B1** de suficiencia, tomando como referencia el Marco Común Europeo para las lenguas.

Certificado que se lo confiere a petición del interesado.

Loja, 20 de marzo de 2024



SECRETARIO ABOGADO

Dr. Leonardo Ramiro Valdivieso Jaramillo, Mg.Sc.

Elaborado por: Ana Lucía Rodríguez Lima



Certificado B1 Nro.: UNL-FEAC-IDI-2024-000117

1/1

Ciudad Universitaria "Guillermo Falconi Espinosa"
Casilla letra "S", Sector La Argelia - Loja - Ecuador

Educamos para Transformar

12.7 Certificado de traducción

CERTIFICADO DE TRADUCCIÓN

Loja, 14 de marzo del 2024

Yo, María Elena Bravo Ruíz con número de cedula 1102583331, Licenciada en Ciencias de la Educación, especialidad Inglés.

CERTIFICO:

Haber realizado la traducción del idioma español al idioma inglés del resumen del trabajo de titulación denominado:

“Efectos del cigarrillo electrónico en la cavidad oral: una revisión bibliográfica”

del autor **Isaac Paúl Poma Granda** con número de cédula **2101119598** estudiante de la Facultad de Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja quien se encuentra cursando la carrera de Odontología, bajo la dirección de **Od. Esp. Cecilia Mariana Díaz López. Esp.**

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, y autorizo al interesado a hacer uso del presente documento para los fines académicos correspondientes.

Atentamente,



María Elena Bravo Ludeña
Registro Senescyt: 1031-09-915878
Celular: 0997381310
Email: marielebravo@hotmail.com

