

REPÚBLICA DOMINICANA
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



UNIBE
¡Forjando líderes!

**ANÁLISIS DE MANIFESTACIONES ORALES EN FUMADORES DE
CIGARRILLOS ELECTRÓNICOS DE LA UNIVERSIDAD
IBEROAMERICANA, REPÚBLICA DOMINICANA 2023**

ESTUDIANTES:

ORIANNE GISELLE ESTÉVEZ BRENS

PAULINA MARIA FERNÁNDEZ HAZOURY

Docente Especializado:

Dra. Helen Rivera

Docente Titular:

Dra. Helen Rivera

SANTO DOMINGO, REPÚBLICA DOMINICANA 2023

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi familia, en especial a mis padres Manuel Eliseo Fernández y Soraya Hazoury, por apoyarme en cumplir mis sueños y guiarme hasta cumplir mis metas. Quiero que sepan que sin ellos esto no hubiese sido posible. Gracias a ustedes por servirme de motivación y apoyarme en el camino de mi formación profesional. Son la razón para trazarme metas y cumplirlas con satisfacción.

- Paulina Fernández Hazoury

Quiero dedicar este trabajo a mis queridas abuelas y a mi madre la Dra. Mirna Brens. Su presencia incondicional y apoyo constante han sido la fuerza impulsora detrás de mi camino académico. A través de sus historias de vida he encontrado el coraje para perseguir mis sueños y nunca rendirme. Ustedes son mi ejemplo de que soy capaz de lograr todo lo que me proponga.

- Orienne Estévez Brens

Agradecimientos

Quiero agradecer principalmente a Dios por guiarme y ayudarme a entender que sus planes y su tiempo son perfectos. Gracias a Él que me da sabiduría, paciencia, fuerza, y sobre todo la salud para poder culminar esta etapa de estudio tan enriquecedora.

Gracias a mis padres, mis hermanos y mis abuelos por ser fuente de motivación e inspiración para cumplir este objetivo con gran satisfacción. Gracias por siempre creer en mí y por siempre estar presentes en cada paso que doy en mi vida.

Gracias a Orienne Estévez, mi compañera de tesis y gran amiga, por acompañarme en esta trayectoria y darme la confianza de hacer este trabajo algo especial. Por su dedicación, empeño y entrega, me siento infinitamente agradecida. Quiero que sepas que estoy muy orgullosa de los resultados que obtuvimos.

Gracias a la Dra. Helen Rivera por guiarnos hasta el último momento; que afortunada me siento de que usted formara parte de este trabajo. Gracias por compartir su experiencia y enorme conocimiento con nosotras.

Gracias a Julio Mero por su colaboración, empeño y por siempre estar dispuesto a escucharnos e instruirnos para culminar satisfactoriamente este proyecto.

Y por último, gracias a cada uno de los docentes por darme la habilidad y la sabiduría para colaborar con mi formación como profesional.

- Paulina Fernández Hazoury

En primer lugar, quiero expresar mi sincero agradecimiento a nuestra asesora de tesis y docente especializada la Dra. Helen Rivera, por su orientación experta y sabiduría a lo largo de todo el proceso de investigación. Su guía inestimable y sus valiosas sugerencias fueron fundamentales para alcanzar los resultados y conclusiones presentados en este trabajo.

Quiero dar mi más profundo agradecimiento a mi compañera de tesis y amiga, Paulina Fernández. Su dedicación y profesionalismo han sido ejemplares, y es un honor haber compartido este viaje académico a su lado. Siempre recordaré con gratitud nuestra colaboración en este importante proyecto académico.

Asimismo, quiero agradecer a mi familia por su apoyo y comprensión. Su amor y respaldo incondicional han sido mi mayor motivación para superar los desafíos. Además, extiendo mi reconocimiento a mis compañeros y amigos que me brindaron su apoyo y aliento durante todo el proceso.

De igual forma le agradezco al talentoso bioestadístico Julio Mero, su experiencia y habilidades en el análisis de datos fueron fundamentales para llevar a cabo una interpretación precisa de los resultados obtenidos.

También, deseo agradecer a la Escuela de Odontología de Unibe por abrirnos las puertas de la Clínica para llevar a cabo esta investigación. Su compromiso con el fomento de la investigación ha sido fundamental para nuestro desarrollo profesional. No puedo dejar de reconocer la generosa colaboración de los participantes que contribuyeron a la recolección de datos, sin cuya participación este estudio no habría sido posible.

Por último, pero no menos importante, gracias a la Fundación Hazoury por creer en mí y permitirme alcanzar este punto de mi vida profesional.

- Orienne Estévez Brens

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo analizar si existen manifestaciones orales en una población estudiantil de fumadores de cigarrillos electrónicos de la Universidad Iberoamericana (Unibe), República Dominicana. Los datos observados y analizados en la presente investigación, son el resultado de la medición de variables en estudio, en los 60 pacientes evaluados, de los cuales 30 son fumadores de cigarrillos electrónicos y 30 no tienen hábitos tabáquicos. Para la realización de este estudio se utilizó un cuestionario y un examen clínico intraoral sistematizado para obtener información acerca de los hábitos tabáquicos y las manifestaciones orales. Una vez realizada toda la recolección de datos se procedió a analizar los resultados. 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.

Palabras Clave: cigarrillo electrónico, mucosa oral, estomatitis nicotínica, paladar, nicotina, hipertrofia, eritema, manifestaciones, salud bucal, xerostomía, aerosol, tabaco.

Abstract

The aim of this research is to analyze whether there are oral manifestations in a student population of electronic cigarette smokers at the Universidad Iberoamericana (Unibe), Dominican Republic. The data observed and analyzed in the present investigation, are the result of the measurement of variables under study, in the 60 patients evaluated, of which 30 are smokers of electronic cigarettes and 30 do not have smoking habits. To carry this out, a questionnaire and a systematized intraoral clinical examination were shown to obtain information about smoking habits and oral manifestations. Once all the data collection was done, the results were analyzed. The results of this investigation showed that patients who smoke electronic cigarettes present an average of two manifestations in the oral mucosa, which is more than triple of that observed in non-smoking patients. The research concludes that little is known about the effect of e-cigarette use on the oral mucosa and that there is an urgent need to educate people about the long-term oral health effects of e-cigarettes.

Key Words: e-cigarette, smokers, oral mucosa, nicotinic stomatitis, palate, nicotine, hypertrophy, erythema, manifestations, oral health, xerostomia, aerosol, tobacco.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
3. OBJETIVOS.....	12
3.1 GENERAL.....	12
3.2 ESPECÍFICOS.....	12
4. MARCO TEÓRICO.....	13
4.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	13
4.2 REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	15
4.2.1 Composición química de los cigarrillos electrónicos.....	17
4.2.2 Tipos de cigarrillos electrónicos.....	19
4.2.3 Efectos secundarios de los cigarrillos electrónicos.....	20
4.2.3.1 Complicaciones sistémicas.....	21
4.2.3.2 Manifestaciones en la mucosa oral.....	24
4.2.3.3 Efectos sobre los tejidos de soporte.....	28
4.2.3.4 Efectos en el Microbioma oral.....	30
4.2.4 Efectos secundarios con el uso de aditivos.....	33
5. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.....	35
6. MARCO METODOLÓGICO.....	35
6.1 TIPO DE ESTUDIO.....	35
6.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	35
6.3 VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE.....	36
6.4 METODOLOGÍA.....	38
6.4.1 Aspectos éticos.....	38

6.4.2 Población.....	38
6.4.3 Muestra.....	39
6.4.4 Instrumento de recolección de datos.....	39
6.4.5 Métodos.....	40
6.4.6 Plan de análisis de resultados.....	41
7. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	43
8. DISCUSIÓN.....	57
9. CONCLUSIONES.....	64
10. RECOMENDACIONES.....	66
11. PROSPECTIVA.....	67
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68
13. ANEXOS.....	76
Anexo 1. Consentimiento Informado.....	76
Anexo 2. Instrumento de Recolección de Datos.....	78
Anexo 3. Aprobación Comité de Ética Institucional.....	85

1. INTRODUCCIÓN

Entre el 2006 y el 2009 surge una nueva forma del consumo de nicotina a nivel global y son los conocidos hoy en día como: cigarrillos electrónicos (CE). Tras su aparición se ha debatido ampliamente en el mundo de la salud todos sus posibles beneficios y efectos nocivos sobre sus consumidores. Las manifestaciones en la cavidad oral debido al uso del cigarrillo electrónico han despertado creciente preocupación en los últimos años y a medida que esta forma de consumo de nicotina se ha popularizado, han surgido evidencias que señalan su impacto negativo en la salud oral. Popularmente el CE se comercializó como una alternativa más segura al cigarrillo convencional (CC), pero estos no están exentos de riesgos para el bienestar del usuario.

La vaporización generada por los CE puede contener sustancias potencialmente perjudiciales (metales pesados, compuestos orgánicos volátiles, partículas muy pequeñas, productos químicos), lo que expone al usuario a efectos adversos adicionales que podrían aumentar el daño causado o alterar el equilibrio del organismo, tanto a nivel general como oral. Los expertos en salud afirman que la acción de fumar el CE (vapeo) puede aumentar el riesgo de enfermedades cardíacas, cáncer y problemas pulmonares, y que la nicotina en el dispositivo también puede ser adictiva. Adicionalmente, existe preocupación sobre la seguridad de los saborizantes y otros productos químicos utilizados en los líquidos del cartucho. A pesar de esto, el vapeo sigue siendo popular entre los fumadores que buscan reducir o dejar de fumar CC, al igual que ha tenido gran auge entre la población joven, que desde los 14 años de edad ya comienzan a desarrollar el

hábito del vapeo, lo que ha llevado a un debate sobre su regulación y uso en todo el mundo. ¹

En el 2020, Tehrani et al. realizaron un estudio que determinó que la prevalencia del uso de los CE está aumentando a nivel mundial. Se encontró una tendencia ascendente general de 2011 a 2019. Se demostró que la prevalencia actual del vapeo de CE en ambos géneros fue del 11 %. La prevalencia más alta fue en Europa con tasas de por vida y actuales de 26% y 14%, respectivamente. América tenía una prevalencia de por vida del 24% y una prevalencia actual del 10% y en Asia, la prevalencia a lo largo de la vida fue del 16 % y la prevalencia actual fue del 11 %. ²

En la actualidad ya existen estudios que arrojan evidencia científica de que el uso del CE puede también llegar a afectar la cavidad oral, siendo la estomatitis nicotínica, la lengua vellosa, la queilitis angular las patologías con mayor prevalencias en los fumadores de cigarrillos electrónicos ³. De igual forma, estudios recientes demostraron que fumar CE aumenta las respuestas inflamatorias, el estrés oxidativo, el cambio en el comportamiento celular pulmonar y estimula la lesión del ADN ⁴. Estas manifestaciones resaltan la necesidad de una mayor conciencia sobre los riesgos asociados con el uso del cigarrillo electrónico y la importancia de la salud bucal en general.

Es por ello que en el presente estudio de tipo de casos y controles no aleatorizados correlacionales se busca analizar si existen manifestaciones orales en una población estudiantil de fumadores de CE de la Universidad Iberoamericana (Unibe), República Dominicana, 2023.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los CE fueron introducidos en el 2003 como una alternativa para el reemplazo del CC ⁵. Su uso ha aumentado con rapidez, con un estimado de aproximadamente 35 millones de usuarios en los Estados Unidos ⁶. Al posicionarse en el mercado como menos perjudiciales en comparación con los CC, se tornaron populares y se comenzaron a usar como apoyo para dejar de fumar. Sin embargo, a pesar de que se perciben como menos dañinos, los CE también tienen efectos secundarios en la salud de sus usuarios, siendo la cavidad oral el primer lugar del organismo que entra en contacto con los productos tóxicos que se encuentran dentro del vapor que generan los mismos. Entre estos tenemos la nicotina, los saborizantes, el propilenglicol y los metales pesados ⁷.

Al calentarse el líquido dentro de los CE, los componentes principales se desintegran en sustancias tóxicas como formaldehído, acetaldehído, acroleína, plomo, mercurio, aluminio, entre otros. Además, el uso de CE disminuye la capacidad antioxidante de la saliva y reduce el flujo salival pudiendo contribuir al desarrollo y progresión de la enfermedad periodontal. Este puede afectar negativamente la capacidad antioxidante de la saliva, aumentando el riesgo de daño oxidativo y causando problemas periodontales. Una disminución en el flujo salival puede llevar a una menor limpieza de la boca, creando un ambiente más propicio para el crecimiento de bacterias dañinas. Es decir, un flujo salival insuficiente puede afectar la capacidad de la boca para autorrepararse y protegerse contra infecciones. Por otro lado, los componentes agregados que dan el sabor y el aroma pueden alterar la homeostasis del microbioma oral, causando que el usuario sea más propenso a padecer de caries dental y otras patologías. De igual forma ocurre una

desregulación de la expresión de genes en las células epiteliales orales, causando que estén expuestas a carcinógenos. Como resultado, sus usuarios son más propensos a padecer lesiones orales que afectan los labios, el paladar, la lengua y los tejidos blandos, entre otros.⁸

La Organización Mundial de la Salud (OMS) informa que la venta de sistemas electrónicos de administración de nicotina hoy en día está prohibida en 32 países y 79 países han adoptado al menos una medida parcial para prohibir el uso de dichos productos en lugares públicos y/o exigir advertencias sanitarias en el empaquetado, resultando en un total de 84 países no reglamentados⁹, incluyendo a la República Dominicana (RD) dentro de este grupo. Es importante resaltar que en la actualidad no existen datos disponibles de los usuarios fumadores de CE en la RD.

Aunque el CE es conocido como una alternativa menos dañina aún existe mucha controversia alrededor de él, y día tras día se va conociendo más de sus efectos en la salud gracias a los estudios e investigaciones que van surgiendo en la actualidad. En base a lo anteriormente expuesto, este estudio busca desvelar y concientizar acerca de las posibles manifestaciones orales producidas por el uso de los CE.

1. ¿Presentan los fumadores de CE manifestaciones en la mucosa oral?
2. ¿Cuál es el sitio anatómico más afectado dentro de la cavidad bucal?
3. ¿Se observa alguna diferencia entre los fumadores electrónicos que agregan otras sustancias o aditivos al hábito del vaping?
4. ¿Cuál es el género y rango de edad predominante?
5. ¿Qué sintomatología refieren los usuarios de CE?

3. OBJETIVOS

3.1 GENERAL

Analizar las manifestaciones orales en fumadores de cigarrillos electrónicos de la Universidad Iberoamericana (Unibe), República Dominicana, 2023.

3.2 ESPECÍFICOS

- Identificar las manifestaciones que presentan los fumadores de CE en la mucosa oral.
- Determinar las zonas anatómicas de la cavidad bucal que se ven más afectadas por el hábito de fumar CE.
- Señalar si se observa alguna diferencia entre los fumadores que agregan otras sustancias al hábito.
- Identificar cuál es el género más afectado y el grupo de edad predominante.
- Identificar si existen efectos secundarios percibidos por los usuarios de CE.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La idea de crear un CE surgió como una alternativa más saludable al consumo de tabaco. Es por ello, que en 1968 aparece por primera vez en el mundo este inhalador electrónico, diseñado por Herbert A Gilbert, quien patentó “un cigarrillo sin tabaco y sin humo”, describiendo su funcionamiento por sustitución del tabaco en combustión y papel, por aire aromatizado caliente y húmedo. Es decir, no involucró para nada la nicotina, solo vapor saborizado. Esta primera patente de CE falló en su comercialización, y no fue hasta el 2003, que Hon Lik, farmacéutico chino patentó el primer CE basado en nicotina. Esté, motivado por el fallecimiento de su padre de un cáncer de pulmón, fabrica este producto en la Compañía Ruyan, donde era empleado en el 2004, como una manera de sustitución de la nicotina en las personas que lo usarían. Entre el 2005-2006 es vendido y exportado, y es patentado internacionalmente en el año 2007 cuando es distribuido mundialmente.¹⁰

A pesar de que el primer modelo creado por Herbert A Gilbert no tuvo éxito comercial, su diseño sirvió de inspiración para Hon Lik, quien decidió patentar un modelo de CE que incluyera nicotina. Este nuevo producto se convirtió en una opción para aquellas personas que querían dejar de fumar pero que no podían hacerlo de forma abrupta. Además, la idea de poder consumir nicotina sin los efectos nocivos del tabaco y la combustión, atrajo la atención de muchos fumadores que buscaban una alternativa menos dañina para su salud. El éxito del CE de Hon Lik fue tal, que rápidamente se convirtió en un producto de distribución mundial, y dio origen a un mercado de vapeo que hoy en día sigue en constante crecimiento.¹⁰

Los CE fueron introducidos por primera vez en el mercado americano en el 2007, desde entonces, se han vuelto cada vez más populares. El National Institute of Drug and Abuse (NIDA) destaca que para el 2013, más de un tercio de los fumadores de cigarrillos habían probado los CE. La Encuesta sobre productos de tabaco y percepciones de riesgo en el 2014 mostró que los fumadores actuales de cigarrillos eran más propensos a usar CE, la mitad de ellos los había probado y el 20.7 % los usaba actualmente. Sin embargo, alrededor del 10% de los adultos que usan CE nunca habían fumado antes. Curiosamente, la encuesta también reveló que el 13% de los usuarios diarios de CE eran ex fumadores que habían dejado de fumar el año anterior.¹¹

Yamin et al. afirman que la investigación actual sobre los CE ha producido resultados mixtos. Mencionan que en uno de los primeros estudios financiado por el grupo RUYAN se mostró que con los CE se absorbía menos nicotina que con los CC y que no contenían monóxido de carbono, lo que llevó a los investigadores a concluir que los CE eran una alternativa más segura. Sin embargo, un análisis de la FDA en el 2009 encontró trazos del disolvente nocivo dietilenglicol en los CE, nicotina en un CE "sin nicotina" y un suministro inconsistente de nicotina. Otro estudio encontró que los CE no aumentaron las concentraciones de nicotina en la sangre y solo redujeron ligeramente el deseo de fumar.¹²

Zhang et al. investigaron que aproximadamente del 73 % al 80 % de las partículas inhaladas del CE se distribuían en el aerosol exhalado. Alrededor del 9 % al 18 % de las partículas se depositan en los alvéolos que conducen al suministro arterial.

Además, entre el 9% y el 17% de las partículas se depositan en la cabeza y las vías respiratorias, lo que daría lugar a un suministro venoso. En general, del 20% al 27% de las partículas de aerosol de los CE se depositan en el sistema circulatorio y en varios órganos del cuerpo en comparación al 25% a 35% estimado de la deposición de partículas del humo del CC.¹³

Farsalinos et al. documentan en un estudio una visión general de los usuarios de CE a nivel mundial, destacando las características, los efectos secundarios percibidos y los beneficios asociados con su uso. Más de la mitad de los participantes, específicamente el 57.9%, experimentaron al menos un síntoma adverso relacionado con el uso de CE. El síntoma más comúnmente mencionado fue la sensación de dolor o sequedad en la boca y la garganta, reportado por el 38,9% de los participantes. Los problemas de tos y de encías fueron menos frecuentes, con tasas de prevalencia del 12.8% y 13.1% respectivamente. Se observó que la tos era más común entre los fumadores actuales, mientras que los problemas de encías eran más frecuentes en los ex fumadores.¹⁴

4.2 REVISIÓN DE LA LITERATURA

El CE es un dispositivo que se alimenta por una batería, diseñado para administrar nicotina sin combustión, creando un vapor que simula la sensación física y el sabor similar a la inhalación de humo de tabaco. Tiene forma de CC, con una luz conectada a una batería en un extremo y un cartucho inhalador que contiene una preparación líquida en el otro. La batería alimenta la luz y el vaporizador calienta el líquido y produce el vapor que inhala al usuario. Dentro del cartucho del CE (normalmente recargable o reemplazable) se encuentra una mezcla de diferentes

químicos que son responsables de producir el aerosol (vapor) cuando se usa el dispositivo. Aunque la composición puede variar según la marca y el tipo de CE, estos contienen productos químicos comunes como son nicotina, mentol, safrol, propilenglicol, 1,3-butanodiol, 1,3-propanodiol, etilenglicol, glicerol, etilvainillina, alcanfor, α -tujona, cumarina y dietilenglicol. Al mismo tiempo, algunos cartuchos pueden contener saborizantes o aditivos adicionales para mejorar el sabor o la experiencia.¹⁵

Wilson et al. realizaron una revisión sistemática sobre los efectos adversos de los CE en cabeza, cuello y células orales. La morfología aberrante, la citotoxicidad, el estrés oxidativo, la viabilidad reducida, la migración retardada de fibroblastos y la genotoxicidad fueron estadísticamente significativas cuando la cabeza, el cuello y las células orales se expusieron a los CE. Los CE están implicados en efectos adversos sobre cabeza, cuello y células orales, sin embargo, muy pocos han sido probados contra estas células. Se necesitan más estudios longitudinales que utilicen una variedad más amplia de CE antes de poder determinar sus efectos adversos.¹⁶

Yang et al. desarrollaron una revisión sistemática sobre el impacto en la salud oral del uso de CE con el objetivo de revisar sistemáticamente la evidencia de investigación disponible sobre el impacto en la salud oral del uso de CE. La mayoría de los síntomas de boca y garganta experimentados por los usuarios de CE fueron relativamente menores y temporales, con alguna evidencia de que los fumadores convencionales que cambiaron a los CE experimentaron una mitigación de estos síntomas. La exposición al CE aumentó el riesgo de deterioro de la salud periodontal, dental y gingival, así como cambios en el microbioma oral. El daño

dental extenso como resultado de las explosiones de CE se describió en los informes de casos. Los componentes del vapor del CE tienen propiedades citotóxicas, genotóxicas y cancerígenas conocidas. Aunque el cambio a los CE puede mitigar la sintomatología oral para los fumadores convencionales, los hallazgos de esta revisión indican que una amplia gama de secuelas en la salud oral pueden estar asociadas con el uso de CE.¹⁷

Mediante un estudio prospectivo controlado Bardellini et al. evaluaron la prevalencia y las características de las lesiones de la mucosa oral en ex fumadores en comparación con los consumidores de CE. Los pacientes ambulatorios para consulta odontológica fueron inscritos consecutivamente en dos grupos en función de sus hábitos, es decir, ex fumadores y consumidores de CE. Se examinó a cada paciente para detectar posibles lesiones bucales y, en caso necesario, se realizó una biopsia de la lesión para el diagnóstico. La estomatitis nicotínica, lengua vellosa y queilitis angular resultaron ser más comunes entre los consumidores de CE.¹⁸

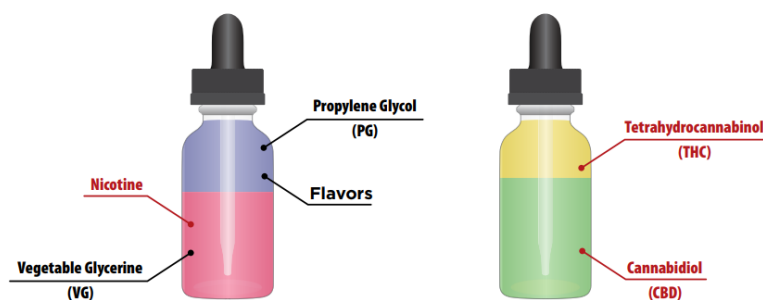
4.2.1 Composición química de los cigarrillos electrónicos

El CE es un dispositivo que libera vapores de nicotina y saborizantes por calentamiento electrónico de un líquido que utiliza una base de propilenglicol/glicerina vegetal (PG/VG) y no por combustión. El mismo consiste en un tubo de plástico o de acero inoxidable, un serpentín de calentamiento electrónico, un cartucho de líquido con PG/GV como estabilizante, cantidades variables de nicotina, aditivos aromatizantes y saborizantes, una batería de litio y una cámara de atomización. La temperatura en el centro de la bobina de calentamiento alcanza más de 350°C. Cuando el usuario activa el calentador, lo que hace el CE es

atomizar el líquido, produciendo un aerosol, conocido como vapor, con una fase particulada y otra gaseosa, cuya composición química difiere de la del líquido del cartucho. Según la marca, el contenido de nicotina puede variar desde 0 a 36 mg/mL y también pueden ser totalmente diferentes las baterías, los elementos de calentamiento y los saborizantes en el líquido del cartucho. Hay alrededor de 7700 sabores diferentes en venta, como sabor a tabaco, chocolate, menta, fruta, café, tetrahidrocannabinol, entre otros. ¹⁹

Los CE generalmente contienen una mezcla de propilenglicol, glicerol, nicotina, etilenglicol y polietilenglicol junto con sabores concentrados y, a veces, cannabis (Fig 1). Además de estos ingredientes principales, otros compuestos orgánicos como las nitrosaminas específicas del tabaco (nitrosonicotina, N-nitrosoanabasina) e impurezas (miosmina, anabasina, cotinina) se pueden encontrar en el líquido y el vapor producidos por los CE. En algunos casos, los líquidos de los CE pueden incluso estar contaminados con sustancias farmacológicamente activas como rimonabant y amino-tadalafil. ²⁰

Figura 1. Ejemplo ilustrativo de las diferencias entre el e-líquido regular y el e-líquido de cannabis.



(Fuente: Hahn J, Monakhova Y, Hengen J, Kohl M, et al. Electronic cigarettes: overview of chemical composition and exposure estimation. *Tob Induc Dis* 2014;12(1).)

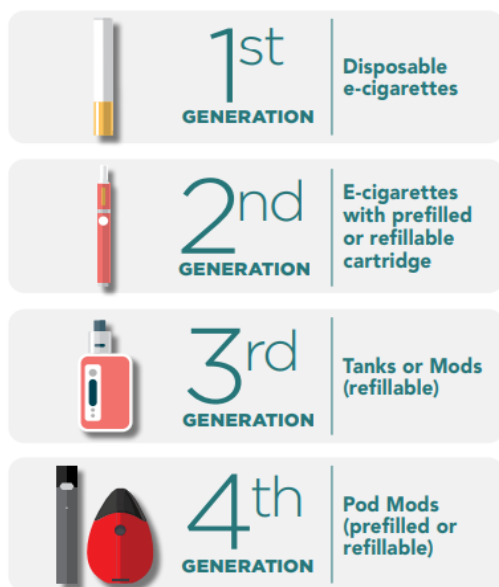
4.2.2 Tipos de cigarrillos electrónicos

El Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) señaló cuatro generaciones de CE. La primera generación involucra CE desechables que se asemejan a los CC. Son fáciles de usar y económicos pero tienen una duración limitada de la batería. Los CE de segunda generación con cartucho precargado o recargable se asimilan a los CC en función y apariencia. Consisten en una batería y un cartomizador donde se encuentra el e-líquido y el atomizador. Son fáciles de usar, pero no son tan personalizables y la batería tiene una vida útil limitada. La tercera generación, o tanks y/o mods, son un tipo de CE más avanzado, personalizable y más grande. Consisten en un tanque, una batería y un atomizador. Los tanques son recargables y pueden contener cantidades más grandes de e-líquido. Con el alto nivel de personalización, los fumadores pueden ajustar el voltaje y la potencia para lograr la experiencia de vapeo deseada. Por último, la cuarta generación incluye mods pod, recargables y precargados. Consisten en una pequeña batería y una cápsula recargable que contiene el e-líquido y el atomizador y vienen en una variedad de formas, tamaños y colores. Estos se pueden personalizar, eligiendo entre una gama amplia de sabores.²¹

Omaiye et al. señalan cuatro generaciones de CE (Fig 2), donde los de primera generación son los más similares en apariencia y tamaño a los CC. Estos productos usan un atomizador para calentar e-líquidos y producir un aerosol. Los CE de segunda generación, o "clearomizers", tienen atomizadores y tanques más grandes, mientras que los modelos de tercera generación tienen depósitos de fluidos y baterías aún más grandes, con configuraciones de potencia variable y un diseño más fácil de usar. Los CE de cuarta generación tienen un depósito de e-líquido,

baterías de bajo consumo y un atomizador/boquilla. Los pods pueden ser prellenados, recargables o desechables. A diferencia de los fluidos de generaciones anteriores, los fluidos de cápsulas contienen altas concentraciones de nicotina (~50-60 mg/mL) y ácido, lo que hace que el aerosol sea menos agresivo.²²

Figura 2. Evolución de los productos de CE o vapeo.



(Fuente: Centers for Disease Control and Prevention. E-cigarette, or vaping: products visual dictionary.)

4.2.1 Efectos secundarios de los cigarrillos electrónicos

Llambi et al. mencionan que los CE están compuestos de sustancias como propilenglicol, glicerina, saborizantes y hasta 36 mg de nicotina. El propilenglicol, al inhalarse, puede irritar las membranas mucosas de las vías respiratorias y la cavidad oral. La glicerina se considera segura cuando se consume por vía oral, pero se desconocen sus efectos cuando se inhala. Incluso, se han detectado hasta 100 mg de nicotina. También, se han encontrado sustancias como acetaldehído, acroleína, formaldehído y metales pesados. Algunas de estas sustancias están

clasificadas como citotóxicas y cancerígenas. Por otro lado, compuestos como los dicarbonilos (metilglioxal, diacetilo, glioxal) e hidroxil carbonilos (acetol) se consideran sustancias tóxicas que pueden producir cambios patológicos significativos. En cuanto a los saborizantes añadidos, estos pueden aumentar los efectos inflamatorios en las membranas mucosas del sistema respiratorio, mientras que otros, como los sabores de maíz tostado, canela y cereza, se consideran potencialmente peligrosos para la salud. También se encontraron metales pesados como el hierro, aluminio, cromo, plata, silicato y estaño.²³

Los fumadores de CE están expuestos a una menor cantidad de metabolitos tóxicos en comparación con los fumadores de CC, hay químicos en los aerosoles (níquel, formaldehído, plomo, acroleína) que pueden afectar el ADN y causar efectos cancerígenos. Asimismo, existe una gran cantidad de pulegona (prohibido su uso por la FDA) en los sabores relacionados a mentol y menta.²⁴

4.2.1.1 Complicaciones sistémicas

Según la salud pública de Inglaterra los CE son un 95% menos peligrosos que los CC. Sin embargo, a corto plazo la exposición a los CE se ha relacionado con una variedad de reacciones negativas en el cuerpo. Seiler et al. mencionan que el ingrediente principal del líquido de los CE, el propilenglicol, puede causar obstrucción de las vías respiratorias, irritación en las vías respiratorias y dificultad en la respiración. Además, trazos de metales del vapor pueden causar sibilancias, tos y cáncer de pulmón y nasal. Los síntomas gastrointestinales más comunes asociados con el vapeo incluyen vómitos, dolor en el área abdominal superior y náuseas

debido a los metales que se encuentran en el aerosol. Asimismo, vapear aumenta la presión arterial y la frecuencia cardíaca.²⁴

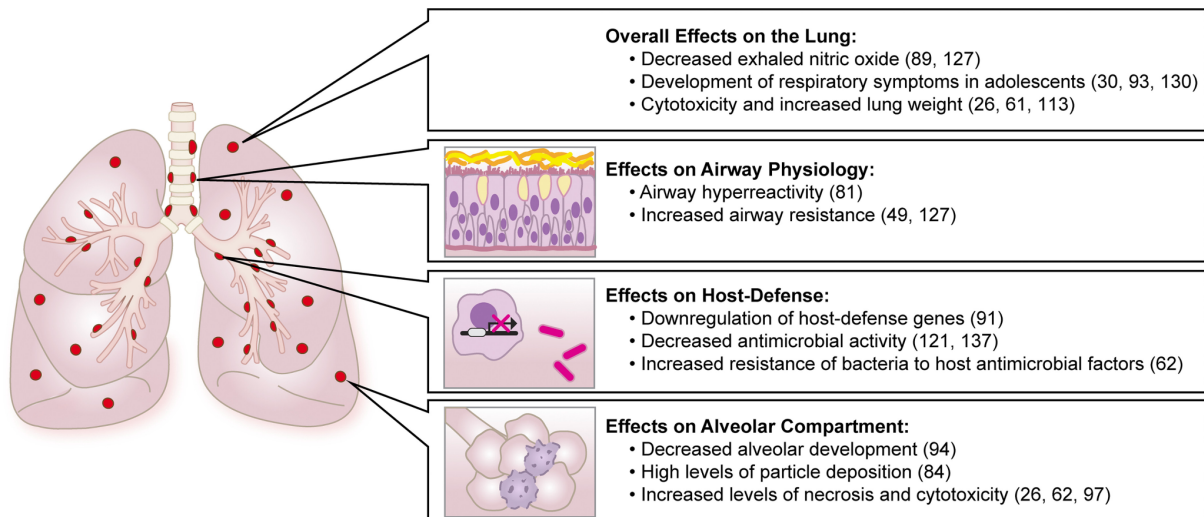
En el 2019, se reportaron 2,409 casos de enfermedad pulmonar y 52 muertes relacionadas al uso del CE. La mayoría de esos casos involucraron CE con cannabidiol (CBD), THC (tetrahidrocannabinol), nicotina y cannabinoides sintéticos. Amato et al. encontraron en su revisión sistemática que entre los síntomas del uso del CE sobre el sistema respiratorio se encuentra flema, asma, tos seca, sequedad de las membranas mucosas y un aumento en los casos de EPOC (enfermedad pulmonar obstructiva crónica) y bronquitis. Entre los efectos sobre el sistema orofaríngeo se encontró lengua negra vellosa, lesiones inflamatorias de la cavidad oral, reacciones alérgicas y desarrollo del cáncer oral. Un aumento en la presión arterial (diastólica y sistólica), la frecuencia cardíaca y el estrés oxidativo sérico fue común sobre el sistema cardiovascular, mientras dermatitis escamosa fue el hallazgo más común sobre la piel. Entre los efectos adversos más comunes se encontraban náuseas y cefalea.²⁵

A nivel cardiovascular por ecocardiografía no se presentaron cambios en la presión sistólica ni frecuencia cardíaca con el uso de CE, pero sí aumento de la presión diastólica y el índice Tei (MPI)²⁶. En la función pulmonar aumentó la resistencia de la vía respiratoria un 18% y disminuye el óxido nítrico exhalado en 16% en CE con 11 mg de nicotina y contenido de propilenglicol superior al 60%²⁷. Almeida et al. analizan que entre los efectos nocivos a nivel sistémico se ha encontrado una disminución en la atención, en el aprendizaje, en el estado de ánimo, y en el desarrollo de enfermedades del sistema respiratorio, así como la exposición al humo de segunda mano, es decir el humo inhalado accidentalmente por un no fumador, y

humo de tercera mano, que es el residuo de humo de tabaco en gases y partículas que se adhieren a superficies cercanas tal como la ropa, bolsos, piel, cabello y muebles después del consumo de productos con tabaco.²⁸

Según Chun et al. múltiples estudios arrojan que existe un potencial significativo de toxicidad pulmonar grave por el uso de CE ²⁹. Los hallazgos demuestran que los CE tienen un amplio impacto en el sistema respiratorio, pudiendo afectar el flujo de aire, aumentar el estrés oxidativo, interrumpir el desarrollo pulmonar y afectar los mecanismos de defensa del cuerpo contra los patógenos respiratorios (Fig 3). Wilson et al. agregan que en el 2021 se reportaron seis muertes y 450 enfermedades pulmonares relacionadas con el uso de CE en los Estados Unidos. ¹⁶

Figura 3. Impacto del CE en múltiples regiones y funciones del sistema respiratorio.



(Fuente: Chun L, Moazed F, Calfee C, Matthay M, Gotts J. Pulmonary toxicity of e-cigarettes. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol.* 2017;313(2):L193-L206.)

Los fetos de primates expuestos a CE con nicotina presentaron disminución del neurodesarrollo, alteración de la actividad sináptica, cambio prematuro de la replicación celular. En India, Suecia y Estados Unidos se reportan mayor presencia

de parto pre-término, apnea neonatal y muerte fetal con la exposición a CE; la exposición a nicotina disminuye el coeficiente intelectual y desempeño escolar, aún con la exposición dérmica.³⁰

4.2.1.2 Manifestaciones en la mucosa oral

Los tejidos de la cavidad oral son el primer sitio de contacto con el humo del CE. Rouabhia confirma que los CE contienen líquidos viscosos (glicerina vegetal y el propilenglicol) que al calentarse producen aerosoles que se adhieren a las superficies, creando un entorno que favorece el crecimiento de bacterias, lo que provoca infecciones orales. Además, la presencia de ésteres como el acetato de hexilo, la triacetina y el butirato de etilo en el líquido del CE promueve la desmineralización del esmalte. En la investigación, los efectos negativos más frecuentes encontrados en fumadores de CE fueron sangrado gingival, xerostomía, irritación, inflamación, infección, cambios en el microbioma oral y dientes fisurados.³¹

En su revisión de casos, Irusa et al. señalan que los componentes de vapeo incluyen propilenglicol, glicerina, nicotina y saborizantes, que contienen sacarosa, sucralosa y etilmaltol. A pesar de las diferentes formulaciones, el e-líquido incluye nicotina, una base y saborizantes. La base consiste en propilenglicol y glicerina, los cuales causan desmineralización del esmalte y boca seca. La glicerina (mezclada con algunos sabores) puede aumentar la formación de biopelículas y la adhesión de bacterias. Cuando el propilenglicol se calienta, este libera productos dañinos que causan xerostomía y caries dental. También los aerosoles viscosos creados por los e-líquidos calentados pueden contribuir a la desmineralización del esmalte permitiendo que bacterias como *Streptococcus mutans* se adhieran a los dientes.

Por otro lado, los componentes de los saborizantes incluyen sacáridos, ésteres, ácidos y aldehídos los cuales promueven una mayor formación de biopelículas y la desmineralización del esmalte.³²

Se realizó un ensayo clínico donde se midió el flujo sanguíneo luego de utilizar el CE con un láser Doppler y evidenció que había cambios en la perfusión sanguínea en el grupo con y sin nicotina, siendo más marcada la disminución del flujo en aquellos con nicotina. Se observó que las concentraciones de cotinina y nicotina en saliva, para ambos grupos, eran 45 veces más altas que en sangre y la cantidad de nicotina y sus metabolitos, eran siempre mayores para el grupo de tabaco. Así se establece que la concentración alcanzada en sangre y en saliva es dependiente de la inhalación (duración y profundidad de ésta) para ambos grupos. Los estudios indicaron que los CE son tóxicos y causan daño estructural, como apoptosis y necrosis celular, lo que reduce la viabilidad de las células epiteliales gingivales y los fibroblastos gingivales. Entonces, aunque el CE tenga efectos menos marcados que el tabaco a nivel de los tejidos, igual alcanza altas concentraciones de nicotina y sus metabolitos a nivel sanguíneo y salival, afectando el flujo sanguíneo y acumulándose en los fluidos orales.³³

Mediante un estudio sistemático, Yang et al. concluyeron que el uso de los CE puede mitigar la sintomatología oral causada por este, se presentó menor sintomatología oral en fumadores de CE en comparación con fumadores de CC, existen suficientes hallazgos indicando los efectos secundarios en la salud bucal que se asocian al uso del CE. Sin embargo, existe mayor sintomatología en fumadores de CE en comparación con no fumadores (Tabla 1). Los resultados del

estudio arrojaron que las manifestaciones orales encontradas en fumadores electrónicos abarcan lesiones en la mucosa oral, quemaduras, estomatitis nicotínica, lengua vellosa e inflamación y aftas en la boca y lengua, siendo la estomatitis nicotínica y la lengua vellosa las más frecuentes. Además, hubo una gran relación entre la agregación de saborizantes (específicamente mentol y canela) y la irritación bucal. ¹⁷

Tabla 1. Resumen de los efectos nocivos para la salud debido al uso de CC y CE.

Tabla 1. Efectos nocivos para la salud debido al uso de cigarrillos convencionales y cigarrillos electrónicos.	
Dispositivo	Efectos en la salud
Cigarrillo convencional	<p>Afecciones orales Mal aliento, dientes y lengua manchados, sentido del gusto y del olfato embotados, cicatrización lenta después de extracción dental o cirugía [3] Caries dental [61,62] Periodontitis [63,64] labio y paladar hendido [65,66] Cáncer oral [67]</p> <p>Condiciones sistémicas Cardiopatía y cardiopatía coronaria [3,[68], [69], [70]] Trazo [71] Cáncer (mama, colon, cabeza y cuello, pulmón) [[72], [73], [74], [75], [76], [77]] diabetes [78] Enfermedad pulmonar obstructiva crónica [3,79] Inflamación y función inmunológica disminuida [23,[80], [81], [82]] Parto prematuro, bajo peso al nacer, defectos de nacimiento, embarazo ectópico, fertilidad reducida [3,83,84] Artritis reumatoide y lupus eritematoso [85] Exposición al humo de segunda mano [39,40,86,87] Exposición al humo de tercera mano</p>
Cigarrillo electrónico	<p>Afecciones orales Caries dental, dolor de muelas, enfermedad periodontal [[90], [91], [92]] Laceraciones orales, fracturas de dientes y avulsiones debido a explosiones de cigarrillos electrónicos [90]</p> <p>Condiciones sistémicas Reducción del control de la atención, el aprendizaje, el estado de ánimo y los impulsos [22] EVALI [[36], [37], [38]] Exposición al humo de segunda mano [41] Exposición al humo de tercera mano [46]</p>

(Fuente: Almeida-da-Silva C, Matshik H, O'Brien K, Montierth D, Xiao N, Ojcius D. Effects of electronic cigarette aerosol exposure on oral and systemic health. Biomed J 2021;44(3):252-259.)

La Federación Dental Mundial (FDI) destaca los efectos adversos del uso de los CE en la salud bucal, siendo el deterioro periodontal y la irritación los más comunes. La irritación se presenta como ardor, sequedad, halitosis y dolor. Entre los posibles efectos sobre el periodonto, se encontró un aumento en las profundidades de sondaje, acumulación de placa, fluido crevicular y concentraciones de marcadores inflamatorios localizados. En cuanto a los órganos dentarios, hubo dolor, decoloración, caries, sensibilidad, extracciones, dientes agrietados y disminución del esmalte. El virus *herpes simple* y la *cándida sp.* oral fueron los más frecuentes en el microbioma. Cabe destacar que las lesiones orales más comunes fueron lengua vellosa, lengua negra, estomatitis por nicotina y quemaduras. También hay un aumento en los efectos oncogénicos, citotóxicos y genotóxicos. Por otro lado, el aerosol del CE puede dañar los queratinocitos orales, provocando citotoxicidad. Estos aerosoles contienen metales (plomo, cromo, níquel) en mayor concentración que los CT, afectando negativamente la mucosa oral. Otra sustancia tóxica encontrada en los CE es el cadmio, que puede alterar la remodelación del hueso alveolar, causando reabsorción ósea.³⁴

Cho atribuye el uso de nicotina en los CE a dientes agrietados y débiles debido a una reducción en la mineralización y la síntesis de la matriz dentinaria en las células de la pulpa dental. Una exposición directa de las células de la pulpa a la nicotina puede causar inflamación y necrosis. Además, la nicotina aumenta la formación y actividad de las biopelículas de *Streptococcus mutans*, afectando el desarrollo de caries. Estas biopelículas también crean ácidos que disminuyen el pH en la boca, causando desmineralización de los dientes. Los CE también causan xerostomía,

contribuyendo a que los órganos dentarios sean más propensos a agrietarse o fracturarse.²⁷

Según López et al. este dispositivo puede generar una halitosis por el compuesto de azufre que contiene el mismo, siendo esta la causa de inflamaciones y bolsas periodontales. El primer fluido biológico es el flujo salival el cual se encuentra arriesgado al momento de fumar con este artefacto a largo plazo, por lo que genera una reducción de flujo salival. La reducción de flujo salival puede llegar a generar caries cervicales las cuales están próximas a la encía, una gingivitis, cálculos en la zona de la encía o en el sistema estomatognático y una halitosis que genera olores fétidos en la lengua lo cual suele ser a ser vergonzoso para las personas y es una enfermedad que debe tratarse a tiempo.³⁵

4.2.1.3 Efectos sobre los tejidos de soporte

Los fumadores de CE, tal y como apuntan, presentan un diagnóstico desfavorable de recesión gingival. Los componentes del cigarrillo electrónico pueden llegar a ocasionar una putrefacción en la placa bacteriana en la superficie de la lengua, saliva y bolsas periodontales. Los aminoácidos que contiene este artefacto presentan fluidos creviculares y también producen la proteólisis de sustratos proteicos, los cuales generan un olor fétido que son asociados con las infecciones periodontales, generando una permeabilidad en la mucosa, lo cual ayuda a que las bacterias tengan libre acceso a las encías de estos fumadores, también permite que las endotoxinas obstruyan en las curaciones de heridas en el tejido periodontal.³⁵

Pesce et al. llevaron a cabo una revisión sistemática para analizar y comparar los índices periodontales (profundidad al sondaje, índice de placa y sangrado al sondaje) en tres grupos de pacientes: fumadores de CC, fumadores de CE y no fumadores NF. Se encontró que los fumadores de CC tenían los peores resultados periodontales, mientras que los NF tenían los resultados más favorables. Los fumadores de CE se ubicaron entre los dos grupos. A pesar de tener un PI mayor, los fumadores de CE mostraron un BOP menor que los fumadores de CC. El tabaquismo contiene un efecto supresor sobre el sangrado gingival debido a que la nicotina provoca una vasoconstricción aguda en la piel. La relación entre el sangrado gingival y el tabaquismo depende de la dosis con un efecto meseta de aproximadamente 10 a 20 cigarrillos por día. Estudios recientes demostraron que fumar CE aumenta las respuestas inflamatorias, el estrés oxidativo, el cambio en el comportamiento celular pulmonar y estimula la lesión del ADN. Además, las pruebas in vitro demuestran que los agentes aromatizantes que se combinan con el aerosol de CE mejoran la lesión del ADN y la regulación positiva de varias proteínas inflamatorias como la ciclooxigenasa y la prostaglandina E2 en las células gingivales.⁴

Mediante un estudio piloto, Wadia et al. compararon la salud gingival de ex fumadores que sustituyeron el uso de CC por CE por dos semanas. Se visualizó un aumento en la inflamación gingival, el líquido crevicular gingival y el índice de sangrado. Sin embargo, el índice de placa se mantuvo similar. Por otro lado, después de 4-6 semanas de dejar de fumar, se registró un duplicado al sangrado de 16-32% en ex fumadores. En este caso el nivel de placa disminuye.³⁶

4.2.1.4 Efectos en el Microbioma oral

El microbioma oral se refiere a los microorganismos que viven en la cavidad bucal y juegan un papel vital en el mantenimiento de un entorno adecuado en la boca. Sin embargo, un desequilibrio en este ecosistema microbiano puede resultar en una disbiosis oral y condiciones patológicas.

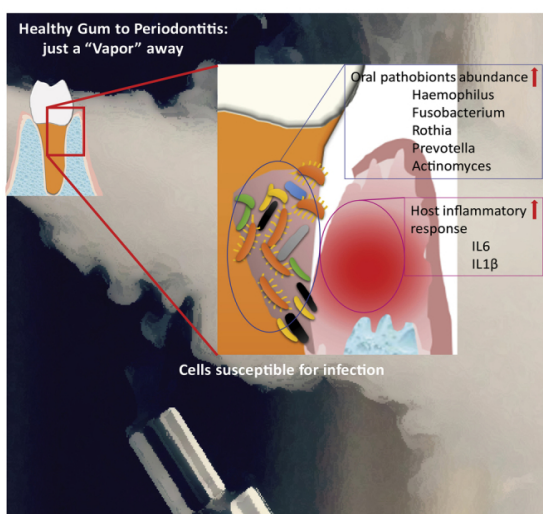
La disbiosis oral conduce localmente a periodontitis, caries dental y potencialmente a cáncer oral, con evidencia creciente de un papel en las enfermedades sistémicas del pulmón, el tracto digestivo y el sistema cardiovascular. El estudio de 1,204 adultos en USA demostró que fumar altera el microbioma oral. *Capnocytophaga*, *Peptostreptococcus* y *Leptotrichia* se disminuyeron, mientras que *Atopobium* y *Streptococcus* se enriquecieron, en comparación con los que nunca fumaron y con los que dejaron de fumar, ya que estos últimos revirtieron el desequilibrio.³⁷

Szumilas et al. sugieren que el uso del CE altera el microbioma oral, al aerosol inhalado tener primer contacto con la cavidad oral. Al calentarse, los componentes principales del líquido se desintegran en sustancias tóxicas como plomo, formaldehído, acroleína, aluminio, acetaldehído, mercurio, entre otros. Además, este afecta la capacidad antioxidante de la saliva, jugando un papel prominente en el desarrollo de la enfermedad periodontal. Por otro lado, los componentes agregados que dan el aroma y el sabor pueden alterar la homeostasis del microbioma oral, causando que la persona sea más propensa a padecer caries y enfermedad periodontal. Ocurre una desregulación de la expresión de genes en las células epiteliales orales, causando que estén expuestos a carcinógenos. Se

identificaron síntomas como estomatitis nicotínica, queilitis angular, lengua vellosa, entre otros.⁸

Pushalkar et al. encontraron diferencias significativas en la microbiota oral de usuarios de CE versus NF. Los fumadores de CE son más propensos a las infecciones en la cavidad oral debido a que ocurre una disbiosis en su microbioma que se relaciona a una mayor liberación de citocinas proinflamatorias e inflamación. El estudio también encontró que los géneros de bacterias más abundantes en ambos grupos fueron *Streptococcus* en muestras bucales y *Prevotella* en muestras de saliva. Sin embargo, los usuarios de CE tenían niveles más altos de especies de *Veillonella* y *Haemophilus* en sus muestras bucales (Fig 4). Por lo tanto, el estudio concluyó que el uso de CE puede tener efectos negativos en la microbiota oral y aumentar el riesgo de infecciones orales.³⁸

Figura 4. Abundancia de patobiontes orales que inducen a una respuesta inflamatoria del huésped.



(Fuente: Pushalkar S, Paul B, Li Q, Yang J, Vasconcelos R, Makwana S, et al. Electronic Cigarette Aerosol Modulates the Oral Microbiome and Increases Risk of Infection. *iScience*. 2020;23(3).)

Los estudios de Haghghi et al. han demostrado que la concentración de nicotina en la saliva de los fumadores oscila entre 0,07 y 1,56 mg/mL, lo que puede parecer bajo, pero es suficiente para causar enfermedades bucales graves. La nicotina en una concentración de 0,1 mg/mL puede aumentar significativamente la formación de biopelículas en *C. albicans*. La nicotina afecta la expresión de genes que son factores de virulencia conocidos en *C. albicans*, incluidos HWP1 y ALS3. Curiosamente, se ha demostrado que el vapor del CE promueve el crecimiento y la expresión de genes de virulencia en *Streptococcus mutans* y aumenta la formación de biopelículas en los dientes. También se ha descubierto que el humo del CE altera la interacción de *C. albicans* con las células epiteliales gingivales y aumenta el crecimiento de *C. albicans* y la expresión del gen SAP.³⁹

La exposición al humo de los CE tiene una gran influencia en el microbioma oral, estudios arrojan que existe una mayor abundancia de especies microbianas fuera de lugar y progresión hacia la disbiosis en sus usuarios. Otros estudios han comparado a usuarios de CC vs fumadores de CE, así como también entre no fumadores. Los datos arrojan que fumar CE tiene diferentes efectos sobre la estructura y composición del microbioma oral en comparación con el tabaquismo⁴⁰. Los fumadores de tabaco y los usuarios de CE presentaran un mayor número de micronúcleos, que se considera un indicador de aberraciones cromosómicas, en las células epiteliales orales, en comparación con los individuos no fumadores, lo que sugiere la presencia de cambios citológicos⁴¹.

Los estudios documentados por Yang et al. demostraron que los fumadores de CE tienen una mayor prevalencia de candidiasis oral (infección fúngica causada por

Candida albicans), en comparación con los NF. De hecho, la prevalencia de candidiasis fue similar entre los usuarios de CE y los de CC. Además, se descubrió que los usuarios de CE tenían una mayor frecuencia de candidiasis hiperplásica en comparación con los ex fumadores de CC.¹⁷

4.2.1.5 Efectos secundarios de los aditivos

Existen más de 10,000 diferentes líquidos de vapeo, incluidos algunos que contienen tetrahidrocannabinol (THC) y acetato de vitamina E. Vapear potencializa negativamente tanto la salud general como la salud oral, acelerando el desarrollo de caries y contribuyendo a la enfermedad periodontal. Algunos de los factores que pueden contribuir a las lesiones cariosas del uso de CE con soluciones que contienen THC podrían ser la xerostomía inducida por los productos químicos de vapeo y los atracones alimenticios que comúnmente se asocian con el uso de marihuana.³²

Romagna et al. encontraron que la mayoría de los aerosoles de cigarrillos electrónicos con sabor no exhibieron una citotoxicidad significativa, excepto por el sabor a café. Sin embargo, algunos informes han sugerido que los sabores de canela pueden causar irritación cuando se inhala, posiblemente debido a reacciones alérgicas.⁴²

Yang et al. demostraron mediante un estudio la capacidad del líquido de los CE para causar caries mediante el análisis de los efectos cariogénicos (causantes de caries) de cinco sabores diferentes. Los sabores probados fueron butirato de etilo-piña, triacetina-sabor “aterciopelado” o “ahumado”, acetato de hexilo-manzana/ciruela, etil

maltol-almidón de azúcar y sucralosa-sustituto del azúcar. Se descubrió que cuatro de los cinco sabores, triacetina, sucralosa, acetato de hexilo y butirato de etilo, aumentan significativamente la formación de biopelícula, lo que puede provocar caries. El estudio también encontró que la viscosidad del e-líquido facilitó que la bacteria *Streptococcus mutans*, que causa las caries, se adhiriera a las superficies dentales. Esto sugiere que los CE con sabor podrían contribuir al desarrollo de caries.¹⁷

5. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

El uso de cigarrillos electrónicos induce cambios sobre la mucosa oral.

6. MARCO METODOLÓGICO

6.1 TIPO DE ESTUDIO

La presente investigación clínica es un estudio de tipo de casos y controles no aleatorizados correlacionales. Es un estudio de casos y controles ya que se realizó un examen intraoral en los sujetos para responder a las preguntas específicas de la investigación, a la vez que es de tipo controlado porque se comparó con un grupo control, y no aleatorizado porque los participantes se eligieron acorde a los objetivos de la investigación y no al azar. La investigación también es correlacional debido a que se midió la relación existente entre las variables estudiadas.

6.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Criterios de Inclusión

- Sujetos adultos entre 18 a 30 años de edad.
- Ambos géneros.
- Estudiantes de la Universidad Iberoamericana, Santo Domingo, República Dominicana.
- Fumador de CE durante los últimos 5 años.
- Sujetos sin condiciones sistémicas.

Criterios de Exclusión

- Sujetos menores de 18 y mayores de 30 años de edad.
- Sujetos no pertenecientes a la Universidad Iberoamericana.
- Estudiantes de la Universidad Iberoamericana pertenecientes a la facultad de odontología.
- Fumador de CE de menos de 5 años.
- Sujeto con condición sistémica.

6.3 VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE

Variable Independiente (VI): Fumador de CE.

Variable Dependiente (VD): Las diferentes manifestaciones clínicas en la cavidad oral.

Tabla 2. Operalización de las variables

Variable	Definición teórica	Definición operacional	Dimensión de variable	Tipo de variable
Factor de riesgo	Elemento que aumenta la probabilidad de tener una enfermedad.	Información provista sobre los elementos a los que está expuesto el paciente que aumenten la probabilidad de padecer una enfermedad.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fumador de CE. 2. Consumo de bebidas alcohólicas. 	Cualitativo
Lesiones de la mucosa oral	Cualquier alteración o anomalía que afecte los tejidos de la cavidad oral.	Examen clínico intraoral y diagnóstico preciso para la identificación de las lesiones observadas.	Clasificación internacional de las lesiones (CIE) de la OMS.	Cualitativo

Sitios anatómicos	Ubicación específica en el cuerpo humano que se utiliza como referencia para describir la posición o la relación de las estructuras anatómicas.	Zonas de referencia anatómica para proporcionar información detallada y precisa sobre la ubicación y características específicas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mucosa labial. 2. Lengua. 3. Piso de boca. 4. Mucosa gingival. 5. Mucosa bucal. 6. Trígono retromolar. 7. Paladar duro. 8. Paladar blando. 9. Labio. 10. Comisura labial. 	Cualitativo
Aditivos/ Saborizantes	Sustancia agregada a productos para mejorar o modificar su sabor, aroma, color, textura o conservación.	Información provista sobre los aditivos más comúnmente añadidos en el CE.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Saborizantes antes: menta, fresa, tabaco, sandía, chocolate, etc. 2. THC/cannabis 	Cualitativo
Género	Grupo al que pertenecen los seres humanos de cada sexo.	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Femenino 2. Masculino 	Cualitativo
Grupo de edad	Tiempo en años que ha vivido una persona.	Información proporcionada del lapso de tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento hasta el momento presente.	Años cumplidos.	Cuantitativo

Sintomatología	Expresión clínica de los síntomas asociados a una condición médica.	Efectos secundarios percibidos por el usuario tras el uso del CE.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Xerostomía 2. Amígdalas inflamadas 3. Sensación de ardor 	Cualitativo
----------------	---	---	---	-------------

6.4 METODOLOGÍA

6.4.1 Aspectos éticos

En cualquier investigación científica es importante considerar los aspectos éticos para proteger los derechos de los participantes involucrados, garantizando la integridad y confidencialidad de estos y del estudio. Por ende, se les informó a los participantes sobre la naturaleza del estudio de manera honesta, y se les solicitó que firmaran un formulario de consentimiento informado en el que se describen todos sus derechos (Anexo 1). También los hallazgos se presentaron tal como se encontraron en la realidad estudiada utilizando los instrumentos diseñados. Del mismo modo, se mostró respeto hacia las fuentes consultadas, como libros, publicaciones científicas, etc., siguiendo las reglas de cita y referencia según las Normas Vancouver.

6.4.2 Población

La población seleccionada para este estudio consistió en un grupo de estudiantes pertenecientes a la Universidad Iberoamericana (Unibe) de Santo Domingo, República Dominicana. La Unibe, fundada en 1982 y situada en el Distrito Nacional, es una de las instituciones de educación superior más reconocidas del país. En el

2019 se registró un estimado de 4,992 matriculados en este instituto, según recopilado por el Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (MESCyT).

43

6.4.3 Muestra

Selección de la muestra: La muestra seleccionada para este estudio consistió en un grupo A de 30 sujetos en un rango de 18-30 años de edad fumadores (F) de CE en un promedio mínimo de 5 años, y un grupo B control de no fumadores (NF) compuesto por 30 sujetos en un rango de 18-30 años de edad sanos. Ambos grupos están compuestos por estudiantes de la Universidad Iberoamericana de Santo Domingo, República Dominicana.

Para evitar sesgos en la investigación se excluyeron los estudiantes de la escuela de odontología en el grupo A.

6.4.4 Instrumento de recolección de datos

Como instrumento de recolección de datos se formuló un cuestionario entorno a las variables estudiadas, utilizando la plataforma Google Forms, y se dividió en cuatro categorías (Anexo 2): Identificación de la investigadora, identificación con reserva acuerdo de confidencialidad, identificación para uso del proyecto sociodemográficas y factores de riesgo que el paciente declaró.

Para el examen intraoral se utilizó el instrumento de recopilación de datos de la consulta de estomatología, del Instituto Dermatológico Dominicano y Cirugía de Piel

“Dr. Humberto Bogaert”, cortesía de la Dra. Helen Rivera (Anexo 2.1), donde se describieron los aspectos clínicos de las manifestaciones encontradas y se señaló su ubicación anatómica en la figura. La información obtenida fue tabulada en una base de datos, diseñada en Microsoft Excel, donde se marcó sí o no en la fila del código del paciente acorde a sí se observó alguna manifestación en la columna de la estructura anatómica descrita (Anexo 2.2).

6.4.5 Métodos

El presente trabajo de investigación, fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación de la Universidad Iberoamericana (Unibe) (Anexo 3). La metodología se fundamentó en obtener información acerca de los hábitos tabáquicos y las manifestaciones orales encontradas mediante un cuestionario y un examen clínico intraoral sistematizado.

Se inició colocando volantes en diferentes áreas de la Unibe para reclutar sujetos de participantes, que cumplieran con los criterios de inclusión, para lograr un alcance más amplio, también se optó por publicar el volante en las redes sociales. Los participantes interesados fueron citados en fechas específicas para la ejecución del estudio.

Primero, se les entregó a los participantes un consentimiento informado (Anexo 1) detallando los procedimientos, la confidencialidad y el principio de autonomía del estudio. Luego de aceptar su participación en el estudio cada participante, junto a las investigadoras, procedió a llenar un cuestionario (Anexo 2).

Posteriormente, se realizó el examen clínico intraoral sistematizado, dentro de las instalaciones de la Clínica Odontológica de Unibe, el primer paso fue identificar las manifestaciones orales observadas en cada participante, las cuales fueron registradas cuidadosamente en el instrumento diseñado para tal fin. Se procedió a tomar registros fotográficos intraorales, en los casos que se observan manifestaciones en la mucosa oral. Al finalizar la recopilación de información, se le realizó una profilaxis a cada participante como método de recompensa por su participación en dicho estudio.

Los datos y las fotografías obtenidas fueron registradas y guardadas mediante el uso de códigos (F= fumador y NF= no fumador, seguido por números) para asegurar la confidencialidad de cada participante.

Una vez realizados los cuestionarios y los exámenes, se procedió a tabular los hallazgos utilizando la Clasificación Internacional de Enfermedades Aplicada a Odontología y Estomatología de la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud ⁴⁴, posteriormente se llevó a cabo el análisis de los mismos mediante el uso del software estadístico SPSS IBM ® en español en versión número 24.0 para Windows 10 ®.

6.4.6 Plan de Análisis de resultados:

Los datos observados y analizados en la presente investigación, son el resultado de la medición de variables en estudio, en los 60 pacientes evaluados, de los cuales 30 son fumadores de cigarrillos electrónicos y 30 no tienen hábitos tabáquicos. Estos

datos nos proporcionan la información necesaria para cuantificar los objetivos establecidos en esta investigación.

La recopilación de datos se realizó mediante una hoja de cálculo diseñada en el programa Microsoft Excel, donde se registraron los valores asociados a cada una de las variables estudiadas. Se realizaron asociaciones de las variables en estudio en esta investigación. Seguidamente se realizarán tablas bidimensionales y gráficos para examinar el comportamiento de las variables de interés, las cuales nos permiten cuantificar los objetivos de la investigación, además se presentan gráficamente dichos valores para visualizar el comportamiento de las variables de interés.

En la presente investigación se realizaron tablas unidimensionales y bidimensionales de frecuencia, para conocer el comportamiento individual y conjunto de las variables de interés, las cuales nos permiten cuantificar los objetivos de la investigación. Además se presentan gráficamente dichos valores para conocer de forma sencilla el comportamiento de las variables de interés. Seguidamente se calculó el número de manifestaciones en la mucosa oral de los fumadores de CE y los pacientes no fumadores con el fin de comparar dichos promedios usando la prueba de hipótesis Z, validando previamente la normalidad de los datos respectivos.

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación, se muestra el análisis de los resultados más relevantes de la investigación, analizando primeramente el comportamiento de la presencia de manifestaciones en la mucosa oral de acuerdo a los grupos evaluados.

Tabla 3. Frecuencia de manifestaciones de la mucosa oral en fumadores de CE y no fumadores.

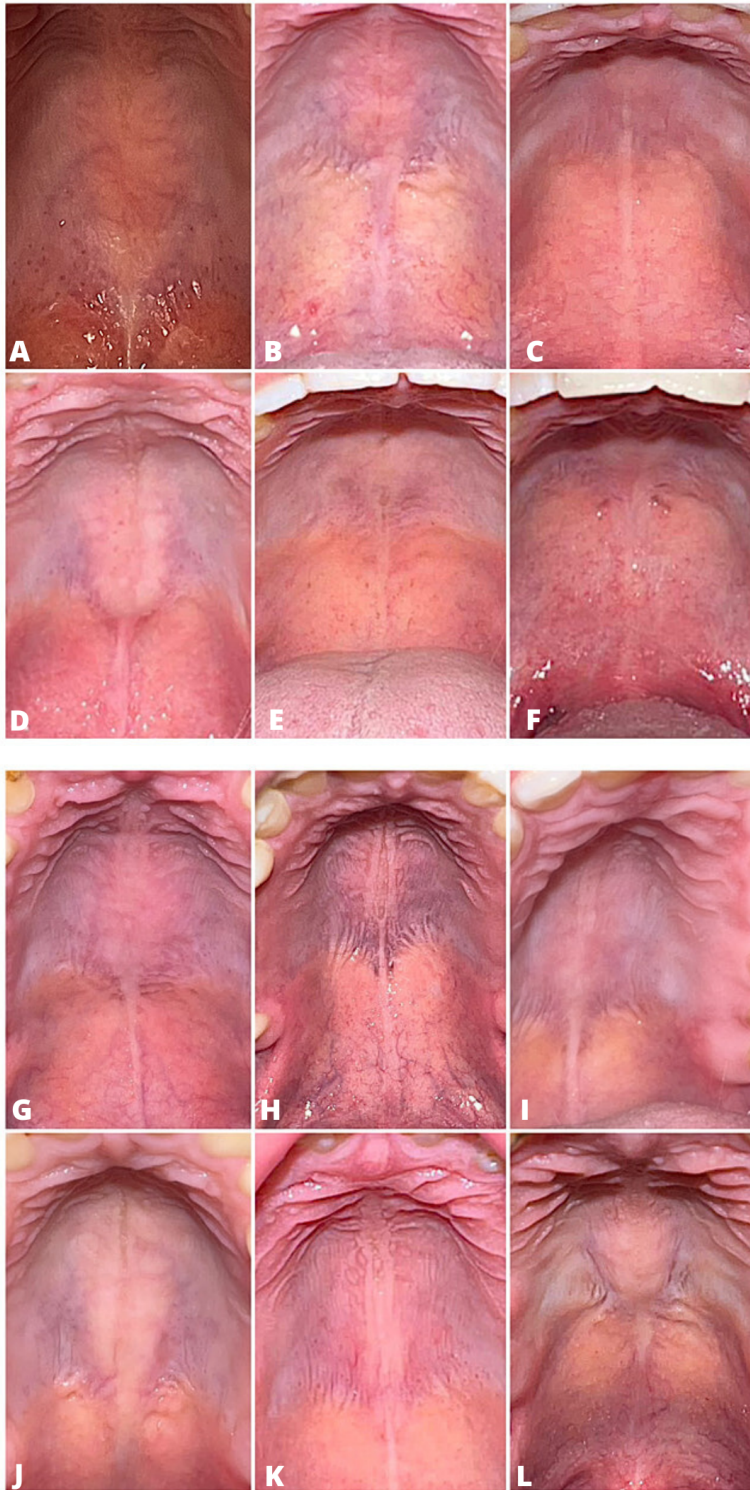
Manifestaciones de la mucosa oral	Grupo				Total	%
	Fumadores CE	%	No Fumadores	%		
Estomatitis nicotínica	21	26,6%	3	3,8%	24	30,4%
Eritema	14	17,7%	2	2,5%	16	20,3%
Hipertrofia de las papilas de la lengua, otras (caliciformes, fungiformes)	12	15,2%	2	2,5%	14	17,7%
Gingivitis crónica (gingivitis asociada a biofilm)	4	5,1%	7	8,9%	11	13,9%
Hipertrofia de las papilas foliáceas	3	3,8%	2	2,5%	5	6,3%
Queilitis angular	2	2,5%	1	1,3%	3	3,8%
Estomatitis aftosa recurrente	2	2,5%	0	0,0%	2	2,5%
Pericoronitis asociada a un diente impactado	1	1,3%	1	1,3%	2	2,5%
Leucoplasia de la mucosa oral	2	2,5%	0	0,0%	2	2,5%
Total	61	77,2%	18	22,8%	79	100,0%

Fuente: propia de la investigación.

En la tabla 3 se describen que los 60 pacientes evaluados presentaron un total de 79 manifestaciones de la mucosa oral, siendo la más frecuente la estomatitis nicotínica que se observó en 24 pacientes, 21 de ellos fumadores de CE (Fig 5), y 3 de ellos no fumadores. Le sigue en orden zonas eritematosas de la mucosa presente en 16 pacientes, 14 de los cuales eran fumadores (Fig 6) y 2 no eran fumadores, luego sigue hipertrofia de las papilas de la lengua con 14 pacientes, 12 de ellos fumadores (Fig 7) y 2 no fumadores, mientras que la Gingivitis crónica (gingivitis asociada a biofilm) estuvo en 11 pacientes y es la única manifestación en

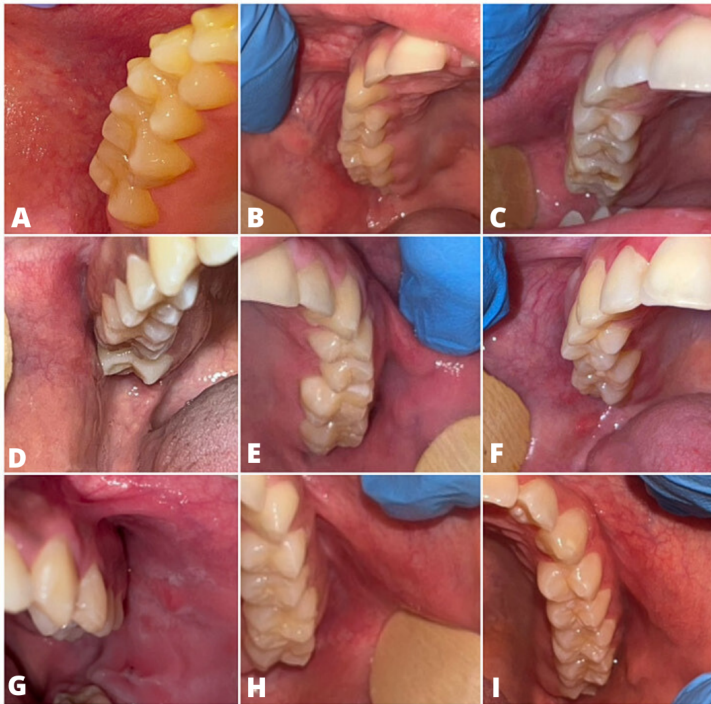
la mucosa oral que tiene mayor presencia en los no fumadores con 7 pacientes y en 4 fumadores de CE.

Figura 5: Estomatitis nicotínica en fumadores de CE.



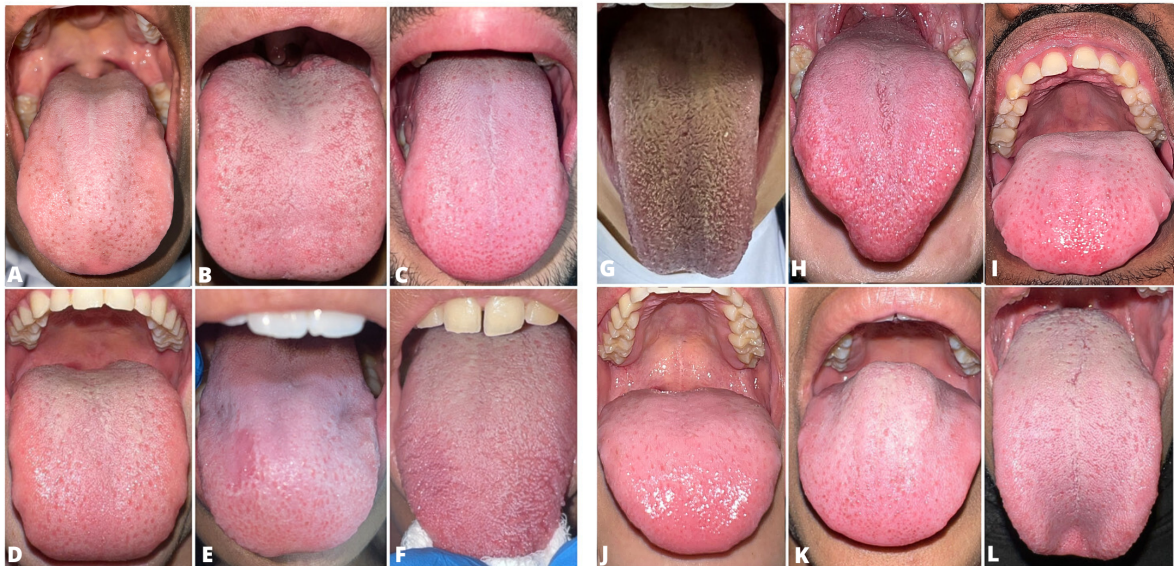
Se pueden observar múltiples pápulas indoloras ligeramente blanquecinas con centros punteados de color rojizo, al igual que cambios de coloración blanquecinos en la mucosa del paladar. Fuente: propia de la investigación.

Figura 6: Eritema en fondo de surco en fumadores de CE.



Se observan áreas de irritación y zonas eritematosas en el fondo de surco. Fuente: propia de la investigación.

Figura 7: Hipertrofia de las papilas de la lengua de fumadores de CE.



A, B, C, D, E, H, I, J, K, L: Hipertrofia de las papilas de la lengua (fungiformes, filiformes y foliadas). B y L: Hipertrofia de las papilas caliciformes. G: Lengua pilosa (lengua negra). F y L: Lengua escrotal (fisurada). E: Lengua geográfica (glositis migratoria benigna). Fuente: propia de la investigación.

Por su parte la queilitis angular, estomatitis aftosa recurrente, pericoronitis asociada a un diente impactado y la leucoplasia oral (Fig 8), fueron manifestaciones que se observaron con muy poca frecuencia en los pacientes analizados.

Figura 8. Leucoplasia oral en fumadores de CE.



A: Flecha verde señala área de leucoplasia no homogénea, flecha naranja indica área de mucosa mordisqueada (morsicatio buccarum). B: Leucoplasia no homogénea y mucosa mordisqueada. Fuente: propia de la investigación.

En esta tabla 3 se aprecia además que hay diferencias en el número de manifestaciones de la mucosa oral presente en los fumadores de CE los cuales presentaron 61 y los no fumadores presentaron 18.

Seguidamente se muestra el número de manifestaciones orales observado en los pacientes.

Tabla 4. Frecuencia de manifestaciones de la mucosa oral de los fumadores de CE y no fumadores.

Numero de manifestaciones en la mucosa oral de fumadores de CE	Frecuencia	%	Numero de manifestaciones en la mucosa oral de no fumadores	Frecuencia	%
0	3	10,0%	0	16	53,3%
1	6	20,0%	1	10	33,3%
2	13	43,3%	2	4	13,3%
3	5	16,7%	Total	30	100,0%
4	1	3,3%			
5	2	6,7%			
Total	30	100,0%			

Fuente: propia de la investigación.

En la tabla 4 se describen que los fumadores de CE tuvieron de 0 a 5 manifestaciones en la mucosa oral, siendo el número más frecuente 2 manifestaciones presente en 13 pacientes (43,3%), seguido de 6 pacientes que tuvieron 1 manifestación (20,0%), 5 pacientes tuvieron 3 manifestaciones (16,7%), 3 pacientes no tuvieron manifestaciones (10,0%), 1 paciente tuvo 4 (3,3%) y 2 pacientes tuvieron 5 (6,7%).

En los no fumadores los valores observados son 16 pacientes no tuvieron manifestaciones orales (53,3%), 10 paciente tuvieron 1 (33,3%) y solo 4 pacientes tuvieron presentaron 2 manifestaciones (13,3%).

En la tabla 4 se puede apreciar la gran diferencia que existe entre los pacientes fumadores de CE y los no fumadores

Para comparar si el promedio de manifestaciones de la mucosa oral presente en ambos grupos es igual o diferente se realizó la prueba de hipótesis t (tabla 5).

Tabla 5. Comparación de las manifestaciones en la mucosa oral de los fumadores de CE y los no fumadores.

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

	<i>Numero de manifestaciones en la mucosa oral de fumadores de CE</i>	<i>Numero de manifestaciones en la mucosa oral de no fumadores</i>
Media	2,03	0,60
Varianza	1,55	0,52
Observaciones	30	30
Diferencia hipotética de las medias	0	
Estadístico t	5,45	
P(T<=t) una cola	0,00	
Valor crítico de t (una cola)	1,68	
P(T<=t) dos colas	0,00	
Valor crítico de t (dos colas)	2,01	

Fuente: propia de la investigación.

Se utilizó la prueba t para comparar el número promedio de manifestaciones en la mucosa oral de los fumadores de CE y los no fumadores. Con un nivel de significación del 5% se rechaza la hipótesis de igualdad de promedio en las manifestaciones en la mucosa oral de los pacientes de ambos grupos, ya que el promedio de los fumadores de CE evaluados es de 2 manifestaciones por paciente y el de los no fumadores es 0,60, ya que 10 pacientes tuvieron 1 manifestación y 4 pacientes tuvieron 2. El resultado de esta prueba nos confirma la hipótesis de que el uso de CE induce cambios sobre la mucosa oral.

Seguidamente analizaremos el comportamiento de la presencia de condiciones no patológicas de acuerdo a la condición de fumador de los pacientes evaluados.

Tabla 6. Condiciones no patológicas en fumadores de CE y no fumadores.

Condiciones no patológicas	Grupo				Total	%
	Fumadores CE	%	No Fumadores	%		
Fositas comisurales	11	5,6%	12	6,2%	23	11,8%
Pigmentación melánica fisiológica	12	6,2%	8	4,1%	20	10,3%
Mucosa mordisqueada	12	6,2%	7	3,6%	19	9,7%
Torus mandibularis (mandibular)	6	3,1%	13	6,7%	19	9,7%
Línea alba	9	4,6%	9	4,6%	18	9,2%
Lengua indentada	8	4,1%	5	2,6%	13	6,7%
Enfermedad de Fordyce (gránulos de Fordyce)	6	3,1%	5	2,6%	11	5,6%
Apéndice frenillo labial	5	2,6%	6	3,1%	11	5,6%
Mácula melanotica	3	1,5%	8	4,1%	11	5,6%
Torus palatinus (palatino)	2	1,0%	6	3,1%	8	4,1%
Lengua saburral	7	3,6%	1	0,5%	8	4,1%
Queilitis irritativa	6	3,1%	0	0,0%	6	3,1%
Leucoedema de la boca	4	2,1%	1	0,5%	5	2,6%
Fibroma	3	1,5%	2	1,0%	5	2,6%
Úlcera traumática de la boca	1	0,5%	3	1,5%	4	2,1%
Lengua geográfica/glositis migratoria benigna	1	0,5%	3	1,5%	4	2,1%
Lengua escrotal (fisurada)	3	1,5%	1	0,5%	4	2,1%
Cicatriz	1	0,5%	2	1,0%	3	1,5%
Mucocele (incluye ránula)	0	0,0%	1	0,5%	1	0,5%
Lengua pilosa (lengua negra)	1	0,5%	0	0,0%	1	0,5%
Areas Telangiectasicas en el paladar	1	0,5%	0	0,0%	1	0,5%
Total	102	52,3%	93	47,7%	195	100,0%

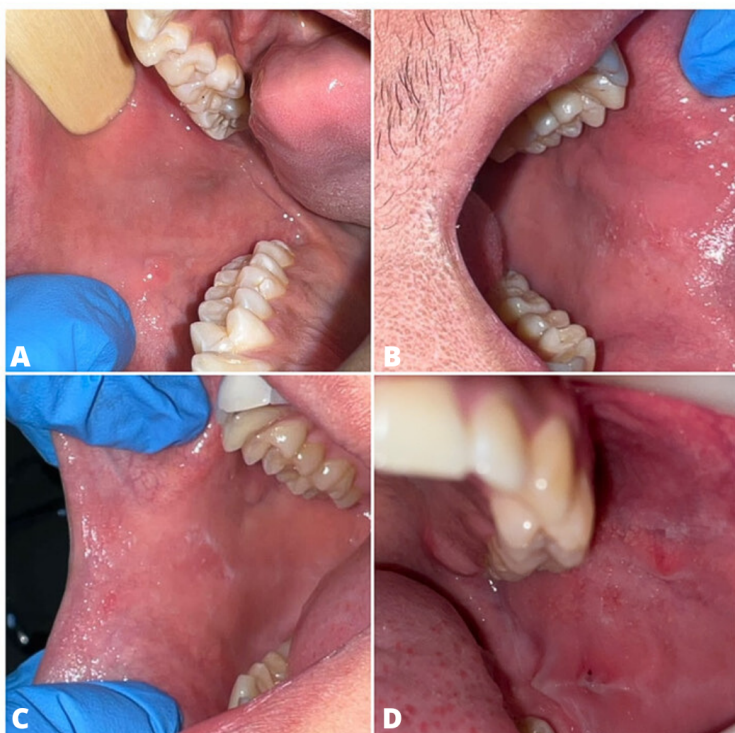
Fuente: propia de la investigación.

En la tabla 6 se muestra que los 60 pacientes evaluados presentaron un total de 195 condiciones no patológicas, siendo la más frecuente la fositas comisurales que se observó en 23 pacientes, 11 de ellos fumadores de CE y 12 de ellos no fumadores, le sigue en orden la pigmentación melánica fisiológica presente en 20 pacientes, 12 de los cuales eran fumadores y 8 no eran fumadores, sigue la mucosa mordisqueada con 19 pacientes (Fig 9), 12 de ellos eran fumadores y 7 no fumadores, mientras que el torus mandibularis (mandibular) estuvo en 19 pacientes,

6 de ellos eran fumadores y 13 no fumadores, la línea alba estuvo presente en 18 pacientes, 9 fumadores y 9 no fumadores.

Por su parte las áreas Telangiectásicas en el paladar, lengua pilosa/lengua negra (Fig 7), mucocele (incluye ránula), leucoedema de la boca (Fig 9) y cicatriz son las condiciones no patológicas que se observaron con menos frecuencia en los pacientes analizados.

Figura 9: Leucoedema y mucosa mordisqueada en fumadores de CE.



Se observa lesión blanquecina opalescente (leucoedema) en zona del carrillo, y mucosa mordisqueada (morsicatio buccarum). Fuente: propia de la investigación.

En la tabla 6 se aprecia además que hay poca diferencia entre el número de condiciones no patológicas presente en los fumadores de CE 102 (52,3%) y los no fumadores que presentaron 93 (47,7%), situación contraria a lo que ocurre con las manifestaciones de la mucosa oral.

Seguidamente se muestra el comportamiento de la presencia de las manifestaciones de la mucosa oral de acuerdo al grupo de edades y sexo de los pacientes evaluados.

Tabla 7. Presencia de las manifestaciones de la mucosa oral de acuerdo a los grupos de edad y género.

FEMENINO						
Manifestaciones de la mucosa oral	Grupos de edades				Total	%
	De 18 a 24 años	%	De 25 a 30 años	%		
Estomatitis nicotínica	10	27,0%	0	0,0%	10	27,0%
Eritema	8	21,6%	0	0,0%	8	21,6%
Gingivitis crónica (gingivitis asociada a biofilm)	6	16,2%	1	2,7%	7	18,9%
Hipertrofia de las papilas de la lengua, otras (caliciformes, fungiformes)	5	13,5%	1	2,7%	6	16,2%
Hipertrofia de las papilas foliáceas	1	2,7%	2	5,4%	3	8,1%
Queilitis angular	0	0,0%	1	2,7%	1	2,7%
Estomatitis aftosa recurrente	1	2,7%	0	0,0%	1	2,7%
Pericoronitis asociada a un diente impactado	1	2,7%	0	0,0%	1	2,7%
Leucoplasia de la mucosa oral	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Total	32	86,5%	5	13,5%	37	100,0%

MASCULINO						
Manifestaciones de la mucosa oral	Grupos de edades				Total	%
	De 18 a 24 años	%	De 25 a 30 años	%		
Estomatitis nicotínica	11	26,2%	3	7,1%	14	33,3%
Hipertrofia de las papilas de la lengua, otras (caliciformes, fungiformes)	8	19,0%	0	0,0%	8	19,0%
Eritema	7	16,7%	1	2,4%	8	19,0%
Gingivitis crónica (gingivitis asociada a biofilm)	4	9,5%	0	0,0%	4	9,5%
Hipertrofia de las papilas foliáceas	2	4,8%	0	0,0%	2	4,8%
Queilitis angular	0	0,0%	2	4,8%	2	4,8%
Estomatitis aftosa recurrente	0	0,0%	1	2,4%	1	2,4%
Pericoronitis asociada a un diente impactado	1	2,4%	0	0,0%	1	2,4%
Leucoplasia de la mucosa oral	2	4,8%	0	0,0%	2	4,8%
Total	35	83,3%	7	16,7%	42	100,0%

Fuente: propia de la investigación.

De la tabla 3 se describen las manifestaciones de la mucosa oral, que se observaron con más y menos frecuencia en los pacientes, sin embargo, al analizar esta variable desagregada por género y edad de los pacientes se observa que

hombres y mujeres tienen comportamiento similar, ya que más del 80% de las manifestaciones observadas en hombres y mujeres se encuentran en los pacientes más jóvenes y la minoría de estas en los pacientes de mayor edad (menos del 20%).

Seguidamente se muestra el comportamiento de la presencia de las manifestaciones de la mucosa oral de los fumadores de acuerdo al hábito de ingerir alcohol.

Tabla 8. Presencia de las manifestaciones de la mucosa oral en fumadores de CE de acuerdo al hábito de ingerir alcohol.

Manifestaciones de la mucosa oral	Ingiere alcohol				Total	%
	No	%	Si	%		
Estomatitis nicotínica	12	19,7%	9	14,8%	21	34,4%
Eritema	9	14,8%	5	8,2%	14	23,0%
Hipertrofia de las papilas de la lengua, otras (caliciformes, fungiformes)	6	9,8%	6	9,8%	12	19,7%
Gingivitis crónica (gingivitis asociada a biofilm)	1	1,6%	3	4,9%	4	6,6%
Hipertrofia de las papilas foliáceas	0	0,0%	3	4,9%	3	4,9%
Leucoplasia de la mucosa oral	1	1,6%	1	1,6%	2	3,3%
Queilitis angular	0	0,0%	2	3,3%	2	3,3%
Estomatitis aftosa recurrente	2	3,3%	0	0,0%	2	3,3%
Pericoronitis asociada a un diente impactado	0	0,0%	1	1,6%	1	1,6%
Total	31	50,8%	30	49,2%	61	100%

Fuente: propia de la investigación.

Al analizar esta variable desagregada por el hábito de consumir alcohol de los pacientes fumadores, se observa que los que consumen alcohol y los que no lo hacen tienen comportamiento similar, en cuanto a la distribución y frecuencia de las manifestaciones de la mucosa oral. Es decir, el consumo de alcohol no parece incidir en aumentar la presencia de las manifestaciones en la mucosa oral en los

pacientes analizados, ya que a nivel de la muestra estudiada se observa una distribución equitativa de 50% y 50%.

Seguidamente se muestra el comportamiento de la presencia de las manifestaciones de la mucosa oral de los fumadores de acuerdo al hábito de consumir cannabis.

Tabla 9. Manifestación de la mucosa oral en fumadores de CE de acuerdo a la adición de cannabis.

Manifestaciones de la mucosa oral	Consumo cannabis				Total	%
	No	%	Si	%		
Estomatitis nicotínica	18	29,5%	3	4,9%	21	34,4%
Eritema	11	18,0%	3	4,9%	14	23,0%
Hipertrofia de las papilas de la lengua, otras (caliciformes, fungiformes)	11	18,0%	1	1,6%	12	19,7%
Gingivitis crónica (gingivitis asociada a biofilm)	2	3,3%	2	3,3%	4	6,6%
Hipertrofia de las papilas foliáceas	3	4,9%	0	0,0%	3	4,9%
Queilitis angular	2	3,3%	0	0,0%	2	3,3%
Estomatitis aftosa recurrente	1	1,6%	1	1,6%	2	3,3%
Leucoplasia de la mucosa oral	2	3,3%	0	0,0%	2	3,3%
Pericoronitis asociada a un diente impactado	1	1,6%	0	0,0%	1	1,6%
Total	51	83,6%	10	16,4%	61	100%

Fuente: propia de la investigación.

Al analizar esta variable desagregada por el hábito de consumir cannabis de los pacientes fumadores, se observa que los que la consumen solo son 6 (20,0%) de los fumadores de CE y los que no lo hacen son 24 (80,0%) y en esa misma proporción están distribuidas la presencia de las manifestaciones de la mucosa oral en los pacientes de la muestra. Es decir, el consumo de cannabis no parece incidir

en aumentar la presencia de las manifestaciones en la mucosa oral en los pacientes analizados, ya que a nivel de la muestra estudiada se mantiene dicha distribución.

Seguidamente se identifica la zona anatómica donde se identificaron la presencia de manifestaciones de la mucosa oral y las condiciones no patológicas de acuerdo a la condición de fumador de los pacientes evaluados.

Tabla 10. Distribución de las manifestaciones de la mucosa oral en los fumadores de CE y no fumadores de acuerdo al sitio anatómico.

Zona anatómica	Grupo				Total	%
	Fumadores CE	%	No Fumadores	%		
Paladar duro	20	21,5%	3	3,2%	23	24,7%
Paladar blando	19	20,4%	0	0,0%	19	20,4%
Lengua	13	14,0%	4	4,3%	17	18,3%
Mucosa gingival	4	4,3%	7	7,5%	11	11,8%
Orofaringe	6	6,5%	2	2,2%	8	8,6%
Surco vestibular	8	8,6%	0	0,0%	8	8,6%
Mucosa labial	4	4,3%	1	1,1%	5	5,4%
Mucosa bucal	1	1,1%	0	0,0%	1	1,1%
Comisura labial	1	1,1%	0	0,0%	1	1,1%
Labio	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Piso de boca	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Total	76	81,7%	17	18,3%	93	100,0%

Fuente: propia de la investigación.

En la tabla 10 se describe que los 60 pacientes evaluados presentaron total de hallazgos en 93 zonas anatómicas, siendo la más frecuente el paladar duro que se observó en 23 pacientes, 20 de ellos fumadores de CE y 3 de ellos no fumadores. Le sigue el paladar blando presente en 19 pacientes fumadores, luego la lengua en 17 pacientes, 13 de ellos eran fumadores y 4 no fumadores, la orofaringe en 8 pacientes, 6 de ellos fumadores y 2 no fumadores y el surco vestibular presente en 8 fumadores.

Por su parte el labio y el piso de boca no registraron hallazgo en ellos, la mucosa bucal y la comisura labial fueron las zonas donde hubo solo 1 paciente fumador en ambos.

Se aprecia además que hay diferencias en el número de zonas con hallazgos en los fumadores de CE los cuales presentaron 76 (81,7%) y los no fumadores presentaron 17 (18,3%).

Para finalizar, se analizó la presencia de efectos secundarios en los fumadores de acuerdo a si solo fuman CE, o si fuman en ambas modalidades, es decir, CE y CC.

Tabla 11. Efectos secundarios en los fumadores de acuerdo al tipo de cigarrillo que fuma.

Efectos secundarios	Tipo de cigarrillo que fuma				Total	%
	Ambos	%	Electrónico	%		
Dolor de garganta (amígdalas inflamadas)	0	0,0%	10	33,3%	10	33,3%
Xerostomía (boca seca)	3	10,0%	5	16,7%	8	26,7%
Mareo	0	0,0%	1	3,3%	1	3,3%
Nauseas	0	0,0%	1	3,3%	1	3,3%
Dolor de pecho y de cabeza	0	0,0%	1	3,3%	1	3,3%
Ninguno	2	6,7%	7	23,3%	9	30,0%
Total	5	16,7%	25	83,3%	30	100,0%

Fuente: propia de la investigación.

En la tabla 11 se aprecia que 25 pacientes fuman solo CE (83,3%) y los otros 5 fuman ambos CE y CC.

Además el efecto secundario más indicado por los 30 fumadores fue el dolor de garganta, indicado por 10 pacientes (33,3%), seguido de 8 que indicaron tener xerostomía (26,7%), los menos frecuente fueron náusea, mareo, y dolor de pecho y de cabeza con 1 paciente (3,3%). 9 pacientes no señalaron padecer ningún efecto secundario (30,0%)

8. DISCUSIÓN

En los últimos años, el uso de CE ha experimentado un notable aumento, especialmente entre los jóvenes y aquellos que recién comienzan a fumar. Esto se debe a que existe una mayor conciencia pública sobre los efectos perjudiciales del consumo de CC. No obstante, los efectos secundarios del consumo de CE en la salud están siendo objeto de investigación reciente, y sus implicaciones negativas para la salud oral están siendo apenas analizadas. Los componentes del vapor de los CE contienen propiedades citotóxicas, genotóxicas y cancerígenas, asociando su uso a secuelas y lesiones en la mucosa oral. En comparación con el CC, el daño asociado con el uso del CE puede subestimarse debido a que los CE se consideran una alternativa menos dañina en comparación con los CC. Los CE son un fenómeno relativamente nuevo entre los consumidores de tabaco, en gran parte debido a las propagandas de que pueden ayudar a dejar de fumar o de que son inofensivos. El propósito de este estudio fue llevar a cabo una investigación para evaluar la presencia de manifestaciones orales en fumadores de CE.

La evidencia publicada indica que el uso de CE aumenta los riesgos de presentar resultados adversos para la salud oral ^{45 46 47}. En el presente estudio, 90% de los fumadores de CE presentaron algún tipo de manifestación en la mucosa oral, siendo la presencia de dos manifestaciones lo más frecuente en 43.3% de los participantes. Tan solo un 10% de los fumadores de CE no presentaron manifestación. Las manifestaciones orales más frecuentes fueron la estomatitis nicotínica de primero, seguido por áreas eritematosas y luego la hipertrofia de las papilas de la lengua. Así mismo, las zonas anatómicas más afectadas por el hábito fueron el paladar duro y blanco, la lengua y las zonas del surco vestibular y orofaringe.

Nuestros datos coinciden con múltiples autores en cuanto a las manifestaciones orales producidas por el uso del CE. Mohd et al. resaltan que el uso de CE tiende a causar inflamación de los tejidos blandos debido al proceso de calentamiento del vapor, por lo cual se observan zonas eritematosas. Se reportaron casos de irritación de la boca y lengua, úlceras orales, lengua vellosa, estomatitis por nicotina y candidiasis hiperplásica en la región retrocomisural en fumadores de cigarrillos electrónicos.⁴⁸ Ramenzoni et al. sugieren que el uso de CE estimula la liberación de citoquinas que provocan toxicidad celular, daño de las células del tejido oral e inflamación del tejido. La inflamación se asocia al uso del líquido en combinación con el vapor del CE y a la inhalación del humo y otras sustancias nocivas. Según los estudios, los fumadores de CE tienen un mayor riesgo de adquirir cáncer oral, xerostomía, estomatitis nicotínica, melanosis, lengua vellosa, leucoplasia y candidiasis oral a largo plazo.⁴⁹

En la presente investigación se evidencio la estomatitis nicotínica como una de las manifestaciones más frecuente en fumadores de CE acorde a los estudios reportados^{47 50 51}. Este cambio en el paladar, conocido también como leucoqueratosis nicotínica, se caracteriza por una apariencia queratósica difusa en la región posterior del paladar duro que en ocasiones, se extiende hacia el paladar blando, resultado de la irritación prolongada de las glándulas salivales. En esta lesión, es común observar múltiples puntos rojos pequeños en el centro, generalmente cerca del área expuesta al humo del cigarrillo. Los autores destacan que la estomatitis nicotínica no está exclusivamente relacionada con la nicotina y los químicos presentes en el tabaco, ya que también puede ocurrir como respuesta al

calor, esto justifica porque tres de los participantes del grupo de los no fumadores de esta investigación presentaron cambios en el paladar subjetivos a estomatitis nicotínica. Aunque esta lesión se desarrolla como consecuencia del calor crónico y no directamente por los químicos del tabaco, el consumo prolongado de tabaco puede aumentar el riesgo de desarrollar carcinoma de células escamosas en áreas como las amígdalas, la región retromolar y el tracto respiratorio en presencia de estomatitis.⁵²

Los autores mencionan que, además de la estomatitis por nicotina, también se observa significativamente la lengua pilosa (lengua negra), la cual fue observada en esta investigación de igual forma.⁵³ Otro hallazgo importante del estudio fue la presencia de hipertrofia de las papilas de la lengua. La papilitis lingual transitoria es una inflamación aguda común que provoca el agrandamiento de las papilas. Se considera multifactorial, y estos factores incluyen el consumo excesivo de tabaco y alcohol. Esta condición está fuertemente relacionada con reacciones atópicas locales, especialmente en respuesta al calor que se genera al fumar CE.⁵⁴

En el presente estudio se observó que el consumo de alcohol y cannabis no parece incidir en aumentar la presencia de las manifestaciones en la mucosa oral en los pacientes analizados. Sin embargo, varios autores mencionan que los CE usualmente se usan con otras sustancias dentro del mismo dispositivo como es la marihuana/cannabis y que el uso de CE se asocia con el consumo problemático de alcohol. Los fumadores de CC que cambian a CE informaron un mayor consumo de alcohol en comparación con los que no usan CE.⁵⁵ Según la Asociación Dental Americana, el uso constante de cannabis por medio de dispositivos electrónicos se

asocia con complicaciones en la salud oral como la xerostomía, problemas periodontales, hiperplasia gingival, estomatitis, eritroplasia, inflamación crónica y el desarrollo de una leucoplasia. Además, destacan que el cuadro de la salud oral podría verse agravado cuando el uso del cannabis es combinado con otras sustancias como el alcohol y el uso de tabaco. Otra manifestación comúnmente vista en consumidores de cannabis es el leucoedema. Sin embargo, no está definido si el leucoedema es provocado solamente por el cannabis, o si es causado por el humo inhalado y los irritantes asociados al uso del CE.⁵⁶

Otros autores como Tambe et al. encontraron que la combinación de consumo de cannabis y tabaco se asoció con alteraciones en los tejidos blandos de la boca. Entre las condiciones más frecuentes reportadas se encuentran la sequedad bucal (xerostomía), el leucoedema, la inflamación de la úvula (uvulitis), la leucoplasia, la eritroplasia, la estomatitis nicotínica, la inflamación general, la queilitis angular, el herpes recurrente y los gránulos de Fordyce. La xerostomía, el leucoedema y las úlceras traumáticas presentaron una prevalencia más significativa en comparación con los demás cambios identificados.⁵⁷ Dichas manifestaciones sí fueron observadas en los participantes fumadores de CE con más frecuencia en comparación a los no fumadores de este estudio.

Los resultados indican que aunque ambos géneros tenían un comportamiento similar, se presentó una mayor cantidad de manifestaciones orales en pacientes más jóvenes, de 18 a 24 años de edad en comparación a los de 25 a 30 años de edad. Este hallazgo concuerda con lo reportado por Stallings et al. En la cual la población con mayor uso de CE son los adultos jóvenes de 18 a 34 años de edad.

Comenta que esto se debe a que los jóvenes consideran los CC como más negativos y menos sanos que los CE, además de que lo visualizan como más aceptables socialmente. En adición, el líquido del CE viene en una variedad de niveles de sabores, aromas y contenido de nicotina. La variedad extensa de sabores actúa para captar la atención de estos adultos jóvenes. Incluso, en la investigación arrojó que los adultos jóvenes que no fuman son más propensos a iniciar el uso de CE con sabor.⁵⁵ Lopez et al. también observaron que la edad promedio de los consumidores es de 16 a 21 años, constituyendo el 86% del total. Esto indica que la mayoría de los usuarios son personas jóvenes. Sin embargo, es evidente que estos jóvenes consumidores pueden no comprender completamente el propósito real o la intención detrás de la venta de este dispositivo.³⁵

Otro hallazgo importante del presente estudio fue la indicación de efectos secundarios percibidos por los fumadores de CE. 70% de los fumadores de CE reportaron sentir algún tipo de sintomatología relacionada al uso del hábito. Se encontró que un 33.3% de los fumadores de CE refirieron sentir dolor de garganta, mientras 26.7% reportaron xerostomía, o sensación de sequedad en la boca. Farsalinos et al. describen que más de la mitad de los participantes (57.9%) reportaron al menos un síntoma adverso, siendo el dolor o sequedad en la boca y la garganta (38.9%) el más común. Estos pudieran ser asociados con las propiedades de absorción de agua de algunos componentes principales de los líquidos de los CE como son el propilenglicol y el glicerol.¹⁴

Este hallazgo coincide con las investigaciones de distintos autores. La xerostomía o sensación de boca seca es un efecto secundario del uso de CE debido a que estos

fumadores son expuestos a más de 7000 productos químicos por calada. Esto altera el componente salival y deteriora la protección bucal. Por ende, la falta de saliva puede asociarse a mal aliento, ardor en la boca, sequedad de la mucosa oral, inflamación de la lengua y labios descamados. Cabe mencionar que los componentes principales del e-líquido como la glicerina y el propilenglicol están asociados con la irritación de la garganta y la boca. Guo et al. identificaron que la prevalencia de xerostomía es mayor para los CE (33%) que para el CC (24%). En un estudio realizado, los efectos adversos mencionados con mayor frecuencia por los encuestados fueron dolor/sequedad de garganta y molestias en la boca/garganta.⁵⁸

King et al. examinaron la prevalencia de síntomas adversos reportados por los usuarios de CE. La mayoría de los usuarios de CE informaron presentar al menos un síntoma, siendo la tos (40%) y boca o garganta seca o irritada (31%) los más comunes, lo cual es consistente con los hallazgos del presente estudio.⁵⁹

Basándose en los resultados de esta investigación, todos los fumadores de CE agregaron saborizantes al hábito. Lopez et al. analizaron que hay más de 400 sabores disponibles para usar en CE. Identificación que el sabor preferido es el de menta, ya que los participantes indicaron que tiene la mayor concentración al vapear.³⁵ Se estimó que en diciembre de 2022 el mercado de CE estadounidense estaba liderado por el saborizante de menta con un 11.1%, lo cual coincide con lo expresado por los participantes de este estudio.⁶⁰

Algunos autores relacionan la adición de saborizantes al CE con algunas de las manifestaciones orales encontradas en la presente investigación, mencionando que los efectos del CE suelen ser más leves y transitorios en comparación con el CC y que sus efectos están relacionados con los saborizantes utilizados. Por ejemplo, el mentol y la canela parecen causar irritación oral más severa mientras que los sabores cítricos o agrios se asocian a sintomatología en la garganta.⁵³

9. CONCLUSIÓN

En el transcurso de esta investigación, se logró obtener una comprensión detallada del comportamiento de las diferentes variables estudiadas, así como la cuantificación de los objetivos planteados. Entre los hallazgos más destacados, se observó que los pacientes que fumaban CE presentaban, en promedio, dos manifestaciones en la mucosa oral, lo cual representa más del triple de las observadas en los pacientes no fumadores. Es relevante destacar que esta diferencia resultó ser estadísticamente significativa, proporcionando evidencia sólida de la relación entre el uso de CE y las alteraciones de mucosa oral.

Además se pudo conocer que las manifestaciones en la mucosa oral más frecuentes en los pacientes analizados fueron: la estomatitis nicotínica, zonas eritematosas, la hipertrofia de las papilas de la lengua y la gingivitis asociada a biofilm, mientras que las menos frecuentes fueron la leucoplasia de la mucosa oral, la estomatitis aftosa recurrente y la queilitis angular.

Además, en hombres y mujeres la mayor cantidad de manifestaciones de la mucosa oral (más del 80,0%) estuvo presente en los pacientes de 18 a 24 años, mientras que los de 25 a 30 fue donde se encontraron la menor cantidad (menos del 20,0%).

El consumo de alcohol y cannabis no parecen tener un efecto predictivo en la presencia de las manifestaciones con los datos analizados.

Las zonas anatómicas de la boca con mayor cantidad de hallazgos fue el paladar duro, paladar blando, lengua, orofaringe y surco vestibular, mientras que el labio y el

piso de boca no tuvieron hallazgos, y la mucosa bucal y la comisura labial fueron las que tuvieron menos hallazgos.

Más del 80.0% de los pacientes evaluados sólo fuma CE y menos del 20,0% fuma ambos cigarrillos. Los efectos secundarios más indicados por los fumadores fueron el dolor de garganta (amígdalas inflamadas) y la xerostomía (boca seca), mientras que los menos indicados fueron mareo, náuseas, dolor de pecho y de cabeza.

En general, el incremento en la popularidad de los cigarrillos electrónicos (CE) puede atribuirse en gran medida a la percepción equivocada sobre su seguridad. Lamentablemente, los usuarios de CE tienden a no considerar su consumo como un hábito perjudicial, y diversos estudios han demostrado que los usuarios mantienen una visión positiva sobre el vapeo en términos generales para la salud.

En favor de abordar esta problemática, es crucial que se promueva la divulgación y difusión de los resultados de esta investigación. De esta manera, se busca que los fumadores estén plenamente conscientes de los daños que el hábito de fumar CE puede ocasionar a la salud bucal. En última instancia, se aspira a fomentar una comprensión informada y una toma de decisiones responsable por parte de los individuos en relación al uso de CE, garantizando así una protección más efectiva de la salud oral en la población.

10. RECOMENDACIONES

Entre las principales recomendaciones derivadas de este trabajo de investigación se destacan las siguientes:

1. Se recomienda el diseño de una muestra de mayor tamaño en futuros estudios para aumentar la representatividad y la precisión de los resultados obtenidos.
2. Se sugiere incluir en futuras investigaciones a pacientes de un rango de edad más amplio y que presenten condiciones médicas diversas, con el objetivo de comparar y ampliar la comprensión de los efectos del uso de CE en diferentes grupos poblacionales.
3. Se recomienda llevar a cabo estudios longitudinales que permitan examinar los efectos del uso de CE a lo largo del tiempo, proporcionando una perspectiva más completa y profunda sobre las implicaciones para la salud oral.
4. Se sugiere promover el establecimiento de una nueva línea de investigación en el área de patología oral y medicina oral, específicamente centrada en el estudio de los efectos del uso de CE.
5. Se aconseja que las instituciones educativas realicen jornadas de detección de manifestaciones orales relacionadas con el uso de CE, con el fin de concientizar a la comunidad sobre los posibles riesgos para la salud bucal asociados con este hábito.
7. Se recomienda invertir y fomentar más en programas de educación general sobre el uso responsable de los CE, a fin de crear conciencia sobre los potenciales efectos negativos que pueden tener en la salud bucal y general.

11. PROSPECTIVA

- Desarrollar campañas educativas en redes sociales que aborden de manera exhaustiva las patologías orales y los factores de riesgo asociados al uso de CE. Estos recursos educativos podrían ser una herramienta efectiva para concienciar tanto a la población joven, que es la más afectada, como a los profesionales de la salud sobre los posibles efectos negativos que el consumo de CE puede tener en la salud bucal.
- Realizar estudios adicionales que evalúen el nivel de conocimiento de las manifestaciones orales relacionadas con el uso de CE. Esta investigación permitiría identificar posibles lagunas de información y áreas donde se requiere una mayor educación y divulgación. A través de la comprensión de la percepción y el conocimiento actual sobre estas manifestaciones, se podrían diseñar estrategias más efectivas para mejorar la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de las condiciones bucales asociadas al uso de CE.

12. REFERENCIAS

1. Ponciano G, Chávez C. Efectos en la salud de los sistemas electrónicos de administración de nicotina (SEAN). *Rev Fac Med* 2020;63(6):6-10.
2. Tehrani H, Rajabi A, Ghelichi M, Nejatian M, Jafari A. The prevalence of electronic cigarettes vaping globally: a systematic review and meta-analysis. *Arch Public Health* 2022;80(240):3-11.
3. Ralho A, Ribeiro M, Paula A, Amaro I, Sousa J, Marto C, Ferreira M, Carrilho E. Effects of Electronic Cigarettes on Oral Cavity: A Systematic Review. *J. Evid. Based Dent. Pract* 2019;19(4):11-18.
4. Pesce P, Menini M, Ugo G, Bagnasco F, Dioguardi M, Troiano G. Evaluation of periodontal indices among non-smokers, tobacco, and e-cigarette smokers: a systematic review and network meta-analysis. *Clin Oral Invest* 2022;26:4705-4711.
5. Sapru S, Vardhan M, Li Q, Guo Y, Li X, Saxena D. E-cigarettes use in the United States: reasons for use, perceptions, and effects on health. *BMC Public Health* 2020; 20:3-5.
6. López M, Perry M, Garbinski L, Manevski M, Andre M, Ceyhan Y et al. Health effects and known pathology associated with the use of E-cigarettes. *Toxicology Reports* 2022;9:1357-1368.
7. Lima I, Mendes J, Neves J, Figueirêdo J, Figueirêdo E, Marinho S. Cigarro Eletrônico: Mocinho ou vilão?. *Rev. Estomatol. Herediana* 2021; 31(1):28-36.
8. Szumilas P, Wilk A, Szumilas K, Karakiewicz B. The Effects of E-Cigarette Aerosol on Oral Cavity Cells and Tissues: A Narrative Review. *Toxics* 2022;10(2):4-7.

9. Organización Mundial de la Salud. (2021). Informe de la OMS sobre la epidemia mundial de tabaquismo. Disponible en: ISBN 978-92-4-003294-1
10. Morales E, Acquatella H, González M, Plaza F. Cigarrillos electrónicos, un nuevo desafío en salud. *Rev Gac Méd Caracas* 2015;123(3):179-185.
11. National Institute on Drug Abuse, NIDA. (2023). ¿Qué son los cigarrillos electrónicos? Disponible en: <https://nida.nih.gov/es/publicaciones/serie-de-reportes/adiccion-al-tabaco/que-son-los-cigarrillos-electronicos>
12. Yamin C, Bitton A, Bates D. E-Cigarettes: A Rapidly Growing Internet Phenomenon. *Rev Ann. Intern. Med.* 2010;153(9):607-608.
13. Zhang Y, Sumner W, Chen D. In vitro particle size distributions in electronic and conventional cigarette aerosols suggest comparable deposition patterns. *Nicotine Tob Res.* 2013;15(2):501-508.
14. Farsalinos K, Romagna G, Tsiapras D, Kyrzopoulos S, Voudris V. Characteristics, Perceived Side Effects and Benefits of Electronic Cigarette Use: A Worldwide Survey of More than 19,000 Consumers. *Rev J Environ Public Health* 2014;11(8):4359-4364.
15. Naskar S, Kumar P. "Vaping:" Emergence of a New Paraphernalia. *Indian J. Psychol. Med.* 2017;39(5):567-570.
16. Wilson C, Tellez C, Habib K, Ajdaharian J, Geiler J, Thirucenthilvelan P. Adverse effects of E-cigarettes on head, neck, and oral cells: A systematic review. *Rev J. Oral Pathol. Med* 2022;51(2):114-121.
17. Yang I, Sandeep S, Rodriguez J. The oral health impact of electronic cigarette use: a systematic review. *Crit Rev Toxicol* 2020;50(2):102-113.

18. Bardellini E, Amadori Conti G, Majorana A. Oral mucosal lesions in electronic cigarette consumers versus former smokers. *Acta Odontol Scand* 2018;76(3):226-228.
19. Accinelli R, Lam J, Tafur K. El cigarrillo electrónico: un problema de salud pública emergente. *Rev. Perú. med. exp. Salud pública* 2020; 37(1):122-126.
20. Hahn J, Monakhova Y, Hengen J, Kohl M, et al. Electronic cigarettes: overview of chemical composition and exposure estimation. *Tob Induc Dis* 2014;12(1):3-8.
21. Centers for Disease Control and Prevention. E-cigarette, or vaping: products visual dictionary. Disponible en: https://www.cdc.gov/tobacco/basic_information/e-cigarettes/pdfs/ecigarette-or-vaping-products-visual-dictionary-508.pdf
22. Omaiye E, Williams M, Bozhilov K, Talbot P. Design features and elemental/metal analysis of the atomizers in pod-style electronic cigarettes. *PLoS One* 2021:7-11.
23. Llambí L, Rodríguez D, Parodi C, Soto E. Cigarrillo electrónico y otros sistemas electrónicos de liberación de nicotina: revisión de evidencias sobre un tema controversial. *Rev Méd Urug* 2020; 36(1):66-73.
24. Seiler R, Sandner I, Haider S, Grabovac I, Ernst T. Health effects of electronic cigarette (e-cigarette) use on organ systems and its implications for public health. *Wien. Klin. Wochenschr* 2021;133(19-20):1022-1026.
25. Amato L, Cruciani F, Solimini R, Barca A, Pacifici R, Davoli M. Effetti delle sigarette elettroniche sulla salute: una revisione sistematica delle prove

- disponibili [Effects of electronic cigarettes on health: a systematic review of the available evidence]. *Recenti Prog Med* 2020;111(1):34-39.
26. Farsalinos K, Tsiapras D, Kyrzopoulos S, Savvopoulou M, Voudris V. Acute effects of using an electronic nicotine-delivery device (electronic cigarette) on myocardial function: comparison with the effects of regular cigarettes. *BMC Cardiovasc Disord* 2014; 14(1):3-8.
27. Cho J. The association between electronic-cigarette use and self-reported oral symptoms including cracked or broken teeth and tongue and/or inside-cheek pain among adolescents: A cross-sectional study. *PLoS One* 2017; 12(7):3-9.
28. Almeida-da-Silva C, Matshik H, O'Brien K, Montierth D, Xiao N, Ojcius D. Effects of electronic cigarette aerosol exposure on oral and systemic health. *Biomed J* 2021;44(3):255-258.
29. Chun L, Moazed F, Calfee C, Matthay M, Gotts J. Pulmonary toxicity of e-cigarettes. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*. 2017;313(2):L197-L205.
30. Suter M, Mastrobattista J, Sachs M, Aagard K. Is There Evidence for Potential Harm of Electronic Cigarette Use in Pregnancy?. *Birth Defects Res Part A Clin Mol Teratol* 2015;3:189-94.
31. Rouabhia M. Impact of Electronic Cigarettes on Oral Health: a Review. *J Can Dent Assoc* 2020;86(k7):3-8.
32. Iruša K, Vence B, Donovan T. Potential oral health effects of e-cigarettes and vaping: A review and case reports. *J Esthet Restor Dent* 2020;32(3):260-263.
33. Zilleruelo M; Riera P; Georgudis G. Dispositivos de Administración Electrónica de Nicotina y sus Efectos en los Tejidos Periodontales y la Región Orofacial: Revisión de la Literatura. *Int. J. Odontostomat* 2018;12(3):288-294.

34. FDI World Dental Federation. (2021). The Effects of E-cigarettes on Oral Health. Disponible en: <https://www.fdiworlddental.org/sites/default/files/2021-07/The%20Effects%20of%20E-cigarettes%20on%20Oral%20Health%20-%20Fact%20Sheet.pdf>
35. López K, Díaz M, A. I., Armijos, Gavilánez, S. Evaluación de las alteraciones en la cavidad oral en fumadores de cigarrillo electrónico. *Revista Conrado* 2022;18(S3):455-459.
36. Wadia R, Booth V, Yap H, Moyes D. A pilot study of the gingival response when smokers switch from smoking to vaping. *Br Dent J* 2016;221:723-726.
37. Wu J, Peters B, Dominianni C. et al. Cigarette smoking and the oral microbiome in a large study of American adults. *ISME J* 2016;10:2436-2441.
38. Pushalkar S, Paul B, Li Q, Yang J, Vasconcelos R, Makwana S, et al. Electronic Cigarette Aerosol Modulates the Oral Microbiome and Increases Risk of Infection. *iScience* 2020;23(3).
39. Haghghi F, Andriasian L, Tran N, Lux R. Effect of Cigarette and E-Cigarette Smoke Condensates on *Candida albicans* Biofilm Formation and Gene Expression. *IJERPH* 2022;19(8):4626.
40. Wang X, Mi Q, Yang J. et al. Effect of electronic cigarette and tobacco smoking on the human saliva microbial community. *Braz J Microbiol* 2022;53:991–1000.
41. Pop A, Coros R, Stoica A, Monea M. Diagnóstico precoz de alteraciones de la mucosa oral en fumadores y usuarios de cigarrillos electrónicos basado en el recuento de micronúcleos: un estudio transversal entre estudiantes de odontología. *Revista Internacional de Investigación Ambiental y Salud Pública* 2021;18(24):13246.

42. Romagna G, Alliffranchini E, Bocchietto E, Todeschi S, Esposito M, Farsalinos K. Cytotoxicity evaluation of electronic cigarette vapor extract on cultured mammalian fibroblasts (ClearStream-LIFE): comparison with tobacco cigarette smoke extract. *Inhal Toxicol.* 2013;25(6):354-361.
43. Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología, MESCyT. Informe general sobre estadísticas de educación superior y resumen histórico 2005-2019. 2019. Disponible en: <https://mescyt.gob.do/transparencia/wp-content/uploads/2023/03/ESTADISTICAS-DE-EDUCACION-SUPERIOR-2019-Y-RESUMEN-HISTORICO-2005-2019.pdf>
44. Organización Panamericana de la Salud de la Organización Mundial de la Salud. (1970). Clasificación internacional de enfermedades aplicada a odontología y estomatología. Disponible en: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/1255/40242.pdf?sequence=1>
45. Ontario Dental Association. (2023). Disponible en: <https://www.oda.ca/oral-health-basics/oral-health-risk-factors/smoking-vaping-and-marijuana/>
46. Abdelmonem M, Al-Shalchi N. Effect of vaping on the oral cavity. *Am. J. Clin. Pathol.* 2019;152:4-6.
47. Sousa L, Ibiapina R, Amaral M, Melo V, Castro J, Lima L. Efeitos do uso de cigarros eletrônicos na saúde bucal: revisão de literatura. *Res., Soc. Dev.* 2022;11(13):2-8.
48. Mohd N, Baharin B, Mohd N. Electronic cigarette vapour and the impacts on oral health: A review. *Arch Orofac Sci* 2022;17(1):1-4.

49. Ramenzoni L, Schneider A, Fox S, Meyer M, Meboldt M, Attin T, Schmidlin P. Cytotoxic and Inflammatory Effects of Electronic and Traditional Cigarettes on Oral Gingival Cells Using a Novel Automated Smoking Instrument: An In Vitro Study. *Toxics* 2022;10(4):8-12.
50. Iparraguirre M, Fajardo X, Carneiro E, Henrique P. Desórdenes orales potencialmente malignos-Lo que el odontólogo debe conocer. *Rev. Estomatol. Herediana* 2020;30(3):217-220.
51. Guerrero M, Perez D, Hernandez N. Lesiones bucales premalignas en pacientes con hábito de fumar. *Medicent Electrón* 2020;24(1):160-162.
52. Angulo L, López B. Estomatitis nicotínica asociada al hábito de fumar cigarro invertido en paciente ecuatoriana. *Acta Odontol Colomb* 2019;9(2):105-110.
53. Zhang Q, Wen C. The risk profile of electronic nicotine delivery systems, compared to traditional cigarettes, on oral disease: a review. *Front Public Health* 2023;11:2-5.
54. Kalogirou E, Tosios K, Nikitakis N, Kamperos G, Sklavounou A. Transient lingual papillitis: A retrospective study of 11 cases and review of the literature. *J Clin Exp Dent* 2017;9(1):e158-e161.
55. Stallings S, Ballantyne T. Ever Use of E-Cigarettes Among Adults in the United States: A Cross-Sectional Study of Sociodemographic Factors. *Inquiry* 2019;56:4-7.
56. American Dental Association, ADA. (2021). Cannabis: Oral health effects. Disponible en: <https://www.ada.org/resources/research/science-and-research-institute/oral-health-topics/cannabis-oral-health-effects>.

57. També M, Enriquez N, Martel M, Nicolau B, Macdonald M. Oral health implications of cannabis smoking: a rapid evidence review. *J Can Dent Assoc* 2020;86(k2):4-8.
58. Guo X, Hou L, Peng X, Tang F. The prevalence of xerostomia among e-cigarette or combustible tobacco users: A systematic review and meta-analysis. *Tob Induc Dis* 2023;21(22):3-8.
59. King J, Reboussin B, Wiseman K, et al. Adverse symptoms users attribute to e-cigarettes: Results from a national survey of US adults. *Drug Alcohol Depend* 2019;196:4-6.
60. Ali F, Seidenberg A, Crane E, Seaman E, Tynan M, Marynak K. E-cigarette Unit Sales by Product and Flavor Type, and Top-Selling Brands, United States, 2020-2022. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2023;72:672–676.

13. ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento Informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

En este estudio titulado "Análisis de manifestaciones orales en fumadores de cigarrillos electrónicos de la Universidad Iberoamericana, Santo Domingo, República Dominicana 2023" tiene como objetivo analizar las manifestaciones orales en fumadores de cigarrillos electrónicos de la universidad mencionada. El mismo consistirá en un examen clínico, registro de fotografías intraorales y el llenado de un cuestionario referente al hábito de fumar cigarrillos electrónicos.

Su participación en dicha investigación traerá como beneficios arrojar resultados que ayudarán a desvelar y concientizar acerca de las posibles manifestaciones orales producidas por el uso de los cigarrillos electrónicos. No existen riesgos en la participación del estudio. Frente a cualquier evento adverso las investigadoras responsables del estudio, se comprometen a responder para solucionarlo, a la vez que a aclarar cualquier duda que les planteen acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo.

Asimismo, participar en el estudio es de exclusivo carácter voluntario y el participante tiene derecho a retirarse del mismo si así lo desea. Las investigadoras no identificarán en el estudio a los voluntarios, ni revelarán los datos relacionados con su privacidad debido a que todo se manejará de forma confidencial. En caso de que el producto de este trabajo se requiera mostrar al público externo (publicaciones, congresos y otras presentaciones), se solicitará previamente la autorización de los participantes cumpliendo así con los aspectos éticos de la investigación.

A los participantes se les proporcionará como modo de compensación una evaluación intraoral y una profilaxis (limpieza bucal), sin ninguna compensación económica.

Por lo tanto, yo _____, portador de la cédula _____, aceptó la invitación en forma libre y voluntaria, y declaro estar informado de que los resultados de esta investigación tendrán como producto un informe, para ser presentado como parte del proyecto

final de tesis de la Universidad Iberoamericana. He leído esta hoja de consentimiento y acepto participar en este estudio según las condiciones establecidas dado en Santo Domingo, el _____ de _____ del 2023.


Firma participantes

Firma investigadoras
Orianne Estévez 20-0269
849-271-8486

Firma investigadoras
Paulina Fernández 20-0674
829-508-8233

Firma de docente especializado
Dra. Helen Rivera

Anexo 2. Instrumento de Recolección de Datos



Section 1 of 3


Análisis de manifestaciones orales en fumadores de CE de la UNIBE, Rep. Dom., 2023

IDENTIFICACIÓN DE LA INVESTIGADORA

CÓDIGO DE LA ENCUESTA *

Short answer text

FECHA *

Month, day, year 

IDENTIFICACIÓN DE LA INVESTIGADORA *

Short answer text

IDENTIFICACIÓN CON RESERVA ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD *

I. NOMBRE DEL PACIENTE:

Short answer text

2. CÉDULA *

Short answer text

3. CONTACTO *

Short answer text

4. DIRECCIÓN DE RESIDENCIA *

Short answer text

5. SUFRE DE ALGUNA ENFERMEDAD SISTÉMICA? *

Sí

No

After section 1 Continue to next section

Section 2 of 3

IDENTIFICACIÓN PARA USO DEL PROYECTO SOCIODEMOGRAFICAS

Description (optional)

6. GÉNERO *

Hombre

Mujer

7. EDAD: *

Menos de 18

18-24

25-30

Más de 30

8. Cual es tu nivel socioeconómico? *

Alto

Medio alto

Medio

Bajo

9. A cual escuela de la UNIBE pertenece: *

- Arte
- Salud (escuela de psicología/medicina)
- Ingeniería
- Derecho
- Negocios
- Salud (escuela de Odontología)
- Educación
- Estudios liberales

After section 2 Continue to next section

Section 3 of 3

HÁBITOS-EL PACIENTE DECLARÓ EL HÁBITO DE: ✕ ⋮

Description (optional)

9. Fuma cigarrillo? *

- No
- Si

10. Si la respuesta anterior fue sí, de que forma fuma el cigarrillo:

- Convencional
- Electrónico
- Ambas

11. Cuanto tiempo tiene fumando cigarrillos electrónicos (CE)?

- Menos de 5 años
- 5-7 años
- 9-10 años
- Mas de 10 años

12. Cuantas veces al día fuma CE? (Cuantos "puff"/Caladas diarios)

- 1-4 veces
- 5-10 veces
- 11-20 veces
- Más de 20 veces

13. Cuando fuma CE ingiere también bebidas alcohólicas?

- Nunca
- Raramente
- Usualmente
- Siempre

14. Si la respuesta anterior fue si, cuál bebida alcohólica es la que más consume?

- Cerveza
- Vino
- Cleren
- Ron
- Tequila
- Vodka
- Agua ardiente
- Whisky
- Other...

15. Cuando fuma CE, cuál saborizante consume más frecuentemente?

- Tabaco
- Menta
- Fresa
- Sandia
- Chocolate
- Mango
- Other...

16. Cuando fuma CE, le agrega THC/cannabis?

- Nunca
- Raramente
- Usualmente
- Siempre

17. Cuando fuma CE, sientes alguno de estos síntomas?

- Xerostomia (boca seca)
- Dolor de garganta (amígdalas inflamadas)
- Sensación de ardor
- Other...

Anexo 3. Aprobación Comité de Ética



Aplicación Completa para Estudiantes

Código de Aplicación ACECEI2023-94

Nombre del Estudiante #1 Orianne Estévez

Matrícula del Estudiante #1 200269

Nombre del Estudiante #2 Paulina Fernandez

Matrícula del Estudiante #2 2000674

Nombre del Proyecto de Investigación

ANÁLISIS DE MANIFESTACIONES ORALES EN FUMADORES DE CIGARRILLOS ELECTRÓNICOS DE LA UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA, REPÚBLICA DOMINICANA 2023

CAMBIOS APROBADOS DÍA Wednesday, June 7, 2023

ESTADO DE LA APLICACIÓN APROBADO



CERTIFICACIÓN EN ÉTICA DE INVESTIGACIÓN

Nombre Completo	Oriane Giselle Estevez Brens
Matrícula o código institucional	200269
Correo Electrónico	oestevez@est.unibe.edu.do
Carrera/Posición	Odontología
Estado del examen	Aprobado
Número de Certificación:	DIAIRB2023-0062
Fecha:	Wednesday, March 8, 2023

Michael A. Alcántara-Minaya, MD
Coordinador Comité de Ética
Vicerrectoría de Investigación e Innovación
Universidad Iberoamericana (UNIBE)





CERTIFICACIÓN EN ÉTICA DE INVESTIGACIÓN

Nombre Completo	PAULINA MARIA FERNANDEZ HAZOURY
Matrícula o código institucional	200674
Correo Electrónico	pfernandez4@est.unibe.edu.do
Carrera/Posición	Odontología
Estado del examen	Aprobado
Número de Certificación:	DIAIRB2023-0058
Fecha:	Wednesday, March 8, 2023

Michael A. Alcántara-Minaya, MD
Coordinador Comité de Ética
Vicerrectoría de Investigación e Innovación
Universidad Iberoamericana (UNIBE)

