



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

**CIGARRILLO ELECTRÓNICO, EFECTOS SOBRE LA
SALUD**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICA**

AUTOR: MARÍA BELÉN PALACIOS CANTOS

DIRECTOR: DRA. GINA CATALINA HEREDIA CABRERA, MGS

AZOGUES - ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

**CIGARRILLO ELECTRÓNICO, EFECTOS SOBRE LA
SALUD**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICA**

AUTOR: MARIA BELEN PALACIOS CANTOS

DIRECTOR: DRA. GINA CATALINA HEREDIA CABRERA, MGS

AZOGUES - ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

María Belén Palacios Cantos portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0301894358**. Declaro ser el autor de la obra: **“Cigarrillo electrónico, efectos sobre la salud”**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Azogues, **26 de marzo de 2024**

F: 

María Belén Palacios Cantos

C.I. 0301894358

CERTIFICACIÓN DE LA TUTORA / DIRECTORA

Certifico que el presente trabajo denominado: Cigarrillo electrónico, efectos sobre la salud, realizado por María Belén Palacios Cantos con documento de identidad: 0301894358 previo a la obtención del título de médica, ha sido asesorado, supervisado y desarrollado bajo mi tutoría en todo su proceso, cumpliendo con la reglamentación pertinente que exige la Universidad Católica de Cuenca y los requisitos que determina la investigación científica; por lo que se encuentra apto para su presentación y defensa ante el respectivo tribunal.

Azogues 26 de marzo de 2024



Dra. Gina Heredia Cabrera, Mgs.

TUTORA / DIRECTORA

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mi madre Patricia quien a lo largo de este camino me ha brindado todo su apoyo, cariño, amor y sabios consejos, acompañándome y guiándome en cada etapa de mi carrera. A mi padre Javier que a pesar de físicamente no estar presente ha sido mi inspiración y motivación para culminar mi etapa de formación académica.

A mis hermanos Stefano y Camila por estar presente en cada paso de este proceso y ayudarme a no rendirme, ya que han sido mi pilar y la razón más importante de seguir adelante en mis futuros estudios académicos.

A mi mejor amiga Belén por ayudarme a no rendirme cuando algo resultaba difícil e impulsarme a ser mejor cada día y siempre demostrar un poco más en todo lo que nos planteábamos como meta.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer primeramente a Dios por haberme permitido culminar con mis estudios en la carrera con la que había soñado. A mis padres y hermanos por el amor, comprensión y consejos que me brindaron y me ayudaron a crecer y ser mejor cada día.

Un agradecimiento muy especial a mi tutora de titulación Doctora, Gina Heredia Cabrera que supo guiarme, ayudarme y corregirme de la manera más cariñosa y respetuosa, brindándome sus conocimientos para culminar con esta etapa de mis estudios.

Asimismo reconozco y aprecio el apoyo brindado por la Universidad Católica de Cuenca, ya que sus contribuciones han sido fundamentales para poder llevar acabo esta investigación y culminar con la misma.

Finalmente, agradezco a mi familia por haberme ayudado y haber estado presente siempre en cada paso, ayudándome, guiándome y siempre listos para brindarme un consejo en momentos difíciles.

Cigarrillo electrónico, efectos sobre la salud

María Belén Palacios Cantos, Gina Catalina Heredia Cabrera

Universidad Católica de Cuenca, mbpalaciosc58@est.ucacue.edu.ec

1. RESUMEN

El cigarrillo electrónico (CE) es un dispositivo que tiene el objetivo de suplir al cigarrillo tradicional, este ha creado una nueva preocupación a nivel de salud por el incremento en las enfermedades respiratorias, cardiovasculares, y neurológicas. Objetivo: Analizar los efectos tóxicos generados sobre la salud, asociados al consumo de cigarrillo electrónico. Metodología: basada en una revisión bibliográfica, mediante la compilación, lectura, análisis, de bibliografía especializada en el tema objeto de estudio; las que se obtuvieron de diversas bases de datos, como PubMed, Taylor&Francis, Scielo, Elsevier, entre otras. Se utilizó las normativas SIGN que permite valorar el nivel de evidencia de los artículos; observándose que el 44% de las bibliografías tenían una calificación 1+/B; el 36% 1++/A. Resultados: los principales compuestos tóxicos son: la nicotina que es una sustancia carcinogénica y psicoactiva, por lo tanto genera alteraciones a nivel pulmonar, neurológico y cardiovascular; el carbonilo que produce cambios a nivel cardiaco y genera trombosis, la acroleína modifica la presión sistólica y diastólica. A nivel pulmonar el CE aparición de neumonías específicamente el lipoide, disnea, insuficiencia respiratoria y cáncer pulmonar. A nivel cardiovascular modificaciones en la presión, endurecimiento de las paredes arteriales, IAM. En boca, un incremento de necrosis pulpar fracturas dentales y proliferación de bacterias. Neurológicamente existe menos desarrollo cerebral, pérdida de la memoria a corto plazo, ansiedad e hiperactividad. Conclusión: el CE es dañino para el organismo, modificando el tejido de varios aparatos y sistemas creando condiciones óptimas para la aparición de múltiples enfermedades y la proliferación y crecimiento bacteriano.

Palabras Claves: Cigarrillo electrónico, tabaco, nicotina, pulmonar, efectos, vape.

2. ABSTRACT

The electronic cigarette (EC) is a device designed to replace traditional cigarettes. It has raised new health concerns due to the increase in respiratory, cardiovascular, and neurological diseases. Objective: To analyze the toxic effects of electronic cigarette on health. Methodology: This literature review was conducted through compilation, reading, and analysis of a specialized bibliography about the issue, from databases such as PubMed, Taylor & Francis, SciELO, and Elsevier. The SIGN guidelines assessed the articles' evidence level, observing that 44% of the bibliographies were rated from 1+/B to 36% 1++/A. Results: The primary toxic compounds are nicotine, which is a carcinogenic and psychoactive substance, therefore causing alterations at pulmonary, neurological, and cardiovascular levels; carbon monoxide, which produces changes at the cardiac level and generates thrombosis; acrolein modifies systolic and diastolic blood pressure. At the pulmonary level, EC causes the emergence of cases of pneumonia, specifically lipid pneumonia, dyspnea, respiratory failure, and lung cancer. Cardiovascularly, it causes changes in blood pressure, arterial wall hardening, and myocardial infarction. In the mouth, it increases pulp necrosis, dental fractures, and bacterial proliferation. Neurologically, it reduces brain development, short-term memory loss, anxiety, and hyperactivity. Conclusion: EC is harmful to the body, modifying the tissue of various organs and systems, creating optimal conditions for the onset of multiple diseases and bacterial proliferation and growth.

Keywords: electronic cigarette, tobacco, nicotine, pulmonary, effects, vaping

INDICE

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIZACIÓN DE USO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	I
CERTIFICACIÓN DE LA TUTORA / DIRECTOR.....	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
1. RESUMEN.....	V
2. ABSTRACT	VI
INDICE	VII
3. INTRODUCCIÓN.....	1
4. PLANTEAMIENTO DEL ROBLEMA	2
5. JUSTIFICACION	3
6. OBJETIVOS.....	4
GENERAL	4
ESPECIFICOS:.....	4
7. METODOLOGÍA	5
7.1. Tipo de investigación.....	5
1.2. Búsqueda estratégica de las referencias bibliográficas	5
1.3. Proceso selectivo de las revisiones bibliográficas	5
7.4.1. Criterios de inclusión:	5
7.4.2. Criterios de exclusión:	5
8. RESULTADOS.....	5
8.4. Análisis y tabulación de los resultados de las referencias bibliográficas.....	5
8.5. Extracción y recopilación de las fuentes bibliográficas	7
• Idioma de los artículos	8
8.6. Evaluación de la calidad de la información	8
8.7. Redacción de las referencias bibliográficas obtenidas durante las primeras fases del protocolo	9
9. DESARROLLO	10
Definición	10
Mecanismo de función	10
Tipos de Cigarrillos Electrónicos.....	10
Hábito tabáquico	11
Tabaquismo	11
Impacto del cigarrillo electrónico.	12

Epidemiología	12
Componentes tóxicos del cigarrillo electrónico	13
EFFECTOS DEL CE EN EL ORGANISMO	15
Sistema Respiratorio	15
SISTEMA CARDIOVASCULAR	17
SISTEMA BUCAL	18
SISTEMA NERVIOSO CENTRAL	18
SISTEMA INMUNOLOGICO	19
SISTEMA TEGUMENTARIO	19
¿Estrategia para dejar de Fumar?	19
10. Discusión	21
11. Conclusiones	23
12. BIBLIOGRAFIA	25
13. Anexos:	28

3. INTRODUCCIÓN

La tecnología actual ha creado dispositivos que perjudican el bienestar de adultos y jóvenes. Un claro ejemplo que tenemos es el desarrollo del cigarrillo electrónico que si bien es aparentemente menos toxico que un cigarrillo normal no es saludable ni aporta ningún beneficio a la salud, más bien a creado nuevas preocupaciones a nivel médico. Este es un nuevo dispositivo creado para reemplazar al cigarrillo tradicional, sin embargo utiliza varios químicos que se calientan para conseguir el vapor. (1) (2)

En sus componentes consta de saborizantes, glicerina que es el medio de calentamiento, al igual que la nicotina o incluso marihuana. El mayor riesgo de este es que está a la venta de personas de todas las edades, por lo tanto se registra un mayor número de enfermedades respiratorias, cardiovasculares, bucales, del sistema nervioso central en adultos, jóvenes e incluso niños. Aumentando la adicción al tabaco (tabaquismo) en personas que previamente hacían uso del tabaco. No existe ninguna evidencia de que ayude a cesar el tabaquismo, ni a disminuir esta, más bien crea en jóvenes esta adicción, mismo que llevara en un futuro al uso del cigarrillo tradicional. Gran cantidad de países han planteado varias leyes para intentar frenar la compra de este dispositivo. Cabe recalcar que la OMS lo ha declarado como una problemática mundial. (3) (4)

La presente revisión bibliográfica tiene como propósito identificar los efectos que el uso este dispositivo y sus tóxicos causan en el organismo de las personas que lo consumen. Debido a que anualmente se evidencia mayor número de patologías esencialmente a nivel pulmonar, por lo que número de muertes ha aumentado a nivel mundial. (3) (5) (6)

4. PLANTEAMIENTO DEL ROBLEMA

El ingreso de los cigarrillos electrónicos (CE) a la industria y la presentación del mismo a la población han creado una nueva preocupación a nivel de salud, ya que personas de todas las edades lo están utilizando como medio de sustitución del cigarrillo tradicional para disminuir y poder superar esta adicción. Sin embargo se ha evidenciado que si bien contiene menos compuestos químicos que un cigarrillo tradicional, este contiene sustancias que al ser recalentados por el motor del cigarrillo electrónico se vuelven tóxicos, siendo inhalados varias veces en el día. (7,6)

El humo creado por el “vape”, es el nuevo agente causante de lesiones a nivel de varios tejidos, como el pulmonar; siendo este el más afectado ya que no está preparado para la falta de aire producido por la abundante cantidad de inhalaciones al día que realizan los usuarios, otros tejidos implicados son; mucosa oral, gastrointestinal, cardiovascular, además se ha realizado estudios en los que se analiza que en algunas personas que utilizan este método han tenido afectaciones psicológicas. (6,8)

El uso del cigarrillo electrónico se ha vuelto popular en el entorno de los adolescentes ya que según estadísticas y estudios del Dr. Thomas Eissenberg, (9) uno de cada cuatro estudiantes usa este aparato electrónico. Los CE se pueden clasificar en “vape” de nicotina y marihuana cuyo principio activo es el THC, siendo este denominado como un producto químico preocupante para personas con lesiones pulmonares. De igual manera expertos han recomendado que se eviten los cigarrillos que contengan acetato de vitamina E, denominado altamente toxico. (4,10)

Se ha considerado que los adolescentes que inician en el “vapeo” ya sea de nicotina o marihuana son más propensos a caer en el consumo del tabaco tradicional, debido a que desde el 2018 el uso del vape ha incrementado de manera drástica creando una mayor adicción a la nicotina, por ende un mayor consumo de este; causando una problemática a nivel de la salud. (11,12)

¿Cuáles son los componentes tóxicos y las alteraciones que produce el uso del cigarrillo electrónico a nivel de los distintos aparatos y sistemas?

5. JUSTIFICACION

Esta revisión bibliográfica estuvo dirigida al análisis de los efectos causados por el cigarrillo electrónico a nivel de la salud, debido a los distintos compuestos tóxicos que contiene este producto los mismos que causan daños a nivel del organismo. Según las estadísticas de estudios realizados el índice de consumo de este producto va en aumento; debido a que actualmente la venta del CE es para el público en general, lo que ha influido en los jóvenes quienes son los usuarios principales del cigarrillo electrónico. (10)

El consumo de CE ha despertado una nueva preocupación en el mundo de la salud debido a que la OMS lo ha catalogado como “perjudicial para la salud y no seguros” dándole el nombre de sistemas electrónicos de suministros de nicotina. La OMS además señala que CE es “particularmente peligroso cuando lo usan los adolescentes”, debido a lo que se mencionó anteriormente que afecta el desarrollo cerebral, ya que este se desarrolla hasta los veinte años. (10,12)

Se considera importante tratar esta problemática para poder concientizar de manera más directa a los jóvenes las consecuencias perjudiciales de este nuevo hábito. (10,12)

6. OBJETIVOS

GENERAL: Analizar los efectos tóxicos generados sobre la salud, asociados al consumo de cigarrillo electrónico.

ESPECIFICOS:

1. Describir el perfil toxicológico de los principales componentes del cigarrillo electrónico.
2. Identificar las alteraciones a nivel del sistema cardiovascular, respiratorio, neurológico y bucal provocadas por los compuestos del cigarrillo electrónico.
3. Relacionar los grupos poblacionales que mayor uso tienen de este producto.

7. METODOLOGÍA

7.1. Tipo de investigación

Es revisión bibliográfica con diseño descriptivo con enfoque cualitativo de información publicada durante los cinco últimos años en bases científicas como de fácil acceso, tales como: Elsevier, Scielo, Medline, Pubmed, Taylor&Francis.

1.2.Búsqueda estratégica de las referencias bibliográficas

En la búsqueda inicial de las referencias, la estrategia fue el uso de conectores booleanos en inglés (and, or, not) y español (y, o), en conjunto con palabras clave como Cigarrillo electrónico, tabaco, nicotina, pulmonar, efectos, vape.

1.3.Proceso selectivo de las revisiones bibliográficas

En el proceso de selección se realizó mediante criterios de inclusión y exclusión.

7.4.1. Criterios de inclusión:

- Artículos de moderada y alta calidad de acuerdo a las escala SIGN.
- Revistas científicas y de alto impacto, preferentemente de los últimos 5 años.
- Artículos en inglés o español de revistas de fácil acceso y gratuitas así como portales médicos.

7.4.2. Criterios de exclusión:

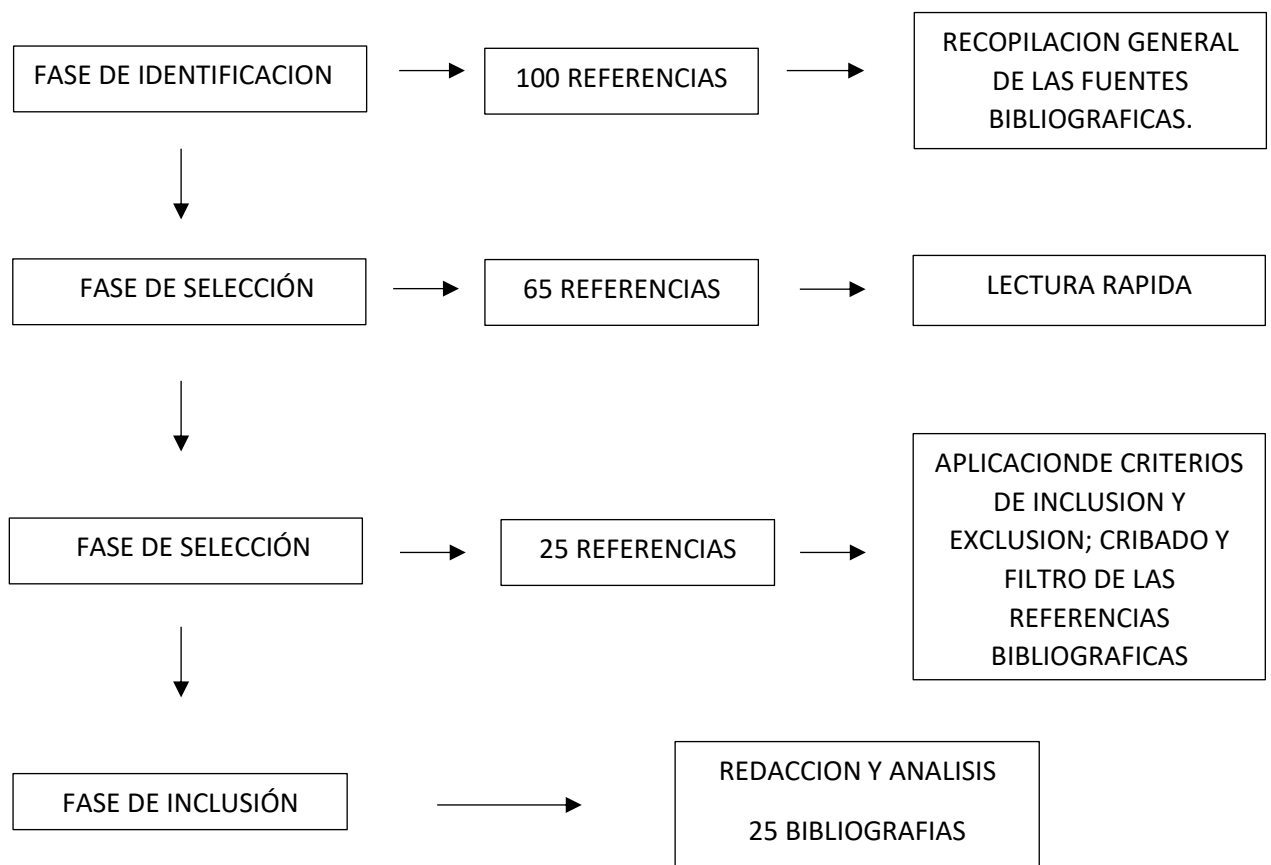
- artículos cuya suscripción sea paga.
- Artículos que hayan sido publicados hace más de 5 años.
- Artículos o trabajos de tesis de pregrado.
- Trabajos sin evidencia científica.

8. RESULTADOS

8.4. Análisis y tabulación de los resultados de las referencias bibliográficas

El presente trabajo priorizó los parámetros referenciales para la redacción de una revisión bibliográfica. Por lo que para la redacción final del protocolo de dicho trabajo investigativo se obtuvo 25 referencias bibliográficas, de las cuales se realizó un diagrama de flujo, con el proceso y referencias recolectadas según las fases.

Grafico 1: flujograma del proceso selectivo de las referencias bibliográficas



8.5. Extracción y recopilación de las fuentes bibliográficas

Para el desarrollo de este trabajo de investigación tipo revisión bibliográfica, se realizó a través de diversas fases que nos brindaran la recolección, lectura, análisis, redacción. Se presentará los resultados en tablas detallando el proceso de extracción y recopilación de las referencias bibliográficas:

- **Año de publicación**

En cuanto al año de publicación de los artículos se observa que hubieron 4 artículos publicados en el año 2018 lo que corresponde al 16%, en el 2019 hubieron 8 artículos mismo que corresponde al 32%, hubieron 9 artículos con fecha de publicación 2020 correspondiente al 36%, 3 estudios en el año 2021 lo que corresponde al 12%, 1 estudios en el 2022 correspondiendo al 4%.

AÑO	NUMERO	%
2018	4	16
2019	8	32
2020	9	36
2021	3	12
2022	1	4

Tabla1: elaborado por Belén Palacios

- **Base de Datos**

De acuerdo con la base de datos utilizada tenemos que en Taylor & Francis se recopilaron 10 estudios que corresponde al 37%, en la base de datos de Scopus se encontraron 3 artículos correspondiendo al 18%, 1 artículo en Medline que equivale al 4%, en Pubmed 2 artículos que corresponde al 7%, en Scielo se recopilaron 5 artículos correspondiente al 19%, finalmente en Elsevier 4 artículos que corresponde al 15%.

BASE DE DATOS	REFERENCIAS RECOPIADAS	%
Taylor&Francis	10	37
Scopus	3	18
Medline	1	4

Pubmed	2	7
Scielo	5	19
Elsevier	4	15
Total	25	100

Tabla 2: elaborado por Belén Palacios

- **Idioma de los artículos**

Referente al idioma 13 artículos recopilados estuvieron en el idioma inglés lo que equivale al 52% y el 48% a los 12 artículos en español.

IDIOMA	NUMERO	%
Inglés	13	52
Español	12	48

Tabla 3: elaborado por Belén Palacios

8.6. Evaluación de la calidad de la información

En el proceso de observación, análisis y discusión de los resultados, se trabajó bajo la capacidad de reconocer los niveles de evidencia y recomendación de los estudios seleccionados, en la redacción de la discusión del presente trabajo se usara como herramienta de clasificación la escala SIGN. Que analiza si es un artículo con ensayos clínicos de alta calidad y muy poco riesgo de sesgo, a la que se le asignara una puntuación de 1++; 1+ en artículos con ensayos clínicos bien realizados con poco riesgo de sesgo; 1- en artículos con ensayos clínicos con alto riesgo de sesgo; 2++ en revisiones sistemáticas, o estudios con estudio de cohortes, pruebas diagnósticas de alta calidad, sesgo bajo y alta probabilidad de establecer relación causal; 2+ artículos con ensayos clínicos con estudios diagnósticos bien realizados, bajo sesgo y moderada probabilidad de establecer relación causal; 2- estudios de cohortes o de casos con alto riesgo de sesgo; 3 estudios no analíticos y 4 opinión de expertos. Ver anexo 1 “matriz de búsqueda bibliográfica”.

- **Escala SIGN**

La estadística referente al nivel de evidencia y recomendación, mediante la categorización de la escala SIGN, se obtuvo lo siguiente: el 36% de las bibliografías se calificaron como nivel de evidencia 1++ con un número de 9 bibliografías, el

44% corresponde a las referencias calificadas como 1+ con un total de 11 bibliografías y por ultimo con una calificación de 2++ el 20% con un numero de 5 bibliografías.

Nivel de evidencia	Numero	%
1++	9	36%
1+	11	44%
2++	5	20%

Tabla 4: IACS. Niveles de evidencia y grados de recomendación SIGN. 2020. Revista guías salud.

8.7. Redacción de las referencias bibliográficas obtenidas durante las primeras fases del protocolo

De acuerdo con los lineamientos establecidos por los reglamentos de la universidad, la recolección y citación de las referencias bibliográficas se realizó con la normativa Vancouver. Las referencias bibliográficas serán aquellas que cumplan con los criterios de inclusión antes mencionados, con un mínimo de 25 bibliografías.

9. DESARROLLO

Definición

El cigarrillo electrónico (CE) es un dispositivo que consta de un sistema de recalentamiento de sustancias y saborizantes que componen el mismo, por medio de un componente líquido cuya base es el propilenglicol/glicerina (PG/VG). Este consta de un tubo que puede ser de material plástico o acero inoxidable, además de un sistema de recalentamiento electrónico y un cartucho con líquido de propilenglicol/glicerina, además de las sustancias tales como son la nicotina, aromatizantes y saborizantes. Para su encendido consta de una batería de litio, sumándose una cámara de atomización. Este cigarrillo puede llegar a alcanzar una temperatura de 350°C. (1,2)

Mecanismo de función

El dispositivo se activa cuando consumidor inhala por la boquilla del CE, por consiguiente el sistema de calentamiento, activa las sustancias y atomiza el líquido, creando el vapor, este se compone de una fase particulada y una gaseosa. (3)

Tipos de Cigarrillos Electrónicos

Cigarrillos Desechables: se denominan así a los aparatos que son de un solo uso (desechables), ya que constan de una batería de poca duración; es decir una vez que este se agota, se debe desechar. Son considerados vapes para principiantes y de introducción al mundo del cigarrillo electrónico. (3,5)

Cigarrillos Ego: son los cigarrillos más comunes, su nombre ‘‘EGO’’ viene del tipo de rosca utilizado en este. Son más resistentes, duraderos y comerciales, debido a que sus precios son accesibles y variados. Además de ser muy cómodos ya que esta rosca les permite la adaptación de diversos accesorios, así como también de baterías y claromizadores (es el sistema de calentamiento del cigarrillo electrónico). Por lo tanto este dispositivo se vuelve más interactivo atrayendo más atención al mismo. (3,4)

- a) **Ego-T:** considerado el más popular y vendido dentro del mercado de vapes.
- b) **Ego Q y K:** la única diferencia con los anteriores, es sus diseños y patrones característicos.
- c) **Ego V:** cuenta con una batería de voltaje variable, permitiendo al usuario aumentar o disminuir el nivel de energía suministrado y la cantidad de vapor o humo que saldrá. (3,4)

Ego Led: para hacerlo más llamativo y atractivo se agregó un sistema de iluminación que se activa al momento de la aspiración del humo. (5,6)

MOD's: creado para usuarios que desean percibir un "fuerte golpe en la garganta", intentando hacerlo lo más similar a la sensación brindada por el cigarrillo tradicional. Este CE difiere del CE ego ya que consta con un sistema desarmable para el cambio de batería que se puede realizar por numerosas ocasiones mismo que no afectara al desempeño del dispositivo. Se ha analizado este tipo de aparato y se considera que es creado directamente para usuarios que quieren sacarle el mayor provecho al claromizador. (5,6)

Hábito tabáquico

Es importante conocer sobre el origen del tabaco y por ende del tabaquismo.

Tabaco: se trata de una planta que en un inicio se utilizó como una opción curativa cuyo origen se da en América. Su principio activo es la nicotina, mismo que como ya se conoce es una sustancia adictiva, que ejerce cambios a nivel del estado de ánimo. Consta de alquitrán mismo que es el causante del cáncer de pulmón. (4,7)

Tabaquismo

Es considerado una adicción a la nicotina misma que proviene del acto de encender la hoja de tabaco. Varios estudios indican que esta no tiene cura, sin embargo existen varios casos de personas que tras mucho esfuerzo y trabajo e incluso terapias han logrado superar esta adicción. El tabaquismo está relacionada con múltiples enfermedades, ya que las estadísticas demuestran que al fumar una cajetilla diaria equivale a 70000 inhalaciones de tóxicos en un año. (4,7)

El tabaquismo es considerado una problemática de gran importancia para la OMS ya que aproximadamente un tercio de la población mundial tiene esta adicción; por lo que se dividen en un porcentaje de 47% hombres y un 11% mujeres que tienen un consumo estimado de 14 cigarrillos al día, lo que nos da una cuenta de 5,827 billones de cigarrillos al año, siendo esta problemática mayor en los países en vías de desarrollo. (4,7)

Este hábito se le relaciona con medio millón de muertes en el continente americano al año. Sirve como causa de varias enfermedades tales como: cáncer de pulmón, bronquitis, EPOC y patologías a nivel cardiovascular. Por lo que diversos gobiernos han implementado varias leyes, en contra de este hábito para intentar frenar la patología pulmonar-cardiovascular y la cantidad de muertes, tales como incrementar el precio de

este producto o la colocación de logos e imágenes de concientización de los daños de este producto. (4,5,7)

Se puede añadir que el humo del cigarrillo inhalado por personas que se encuentran cerca de un fumador causan el mismo efecto nocivo en el receptor, ya que se convierten en fumadores pasivos, por lo que existen varias recomendaciones que las personas con este habito lo hagan en lugares donde no se encuentren otras personas, niños; así como también en espacios abiertos. Para de esta manera también reducir el índice de patologías antes mencionadas. (4,5,7)

Impacto del cigarrillo electrónico.

El cigarrillo electrónico desde su introducción al mercado, su venta ha ido en aumento debido a su diseño novedoso y los saborizantes que lo hacen más llamativo, sobre todo a para atraer la atención de la población adolescente y adultos jóvenes. Desde el año 2011 al año 2016 los registros de venta en estados unidos muestran que la venta del CE ha incrementado el triple y los más afectados por este fenómeno del “vape” como se mencionó anteriormente son los adolescentes. (8,9,10)

Es importante recalcar que muchos jóvenes inician en este habito por moda o por estar en el mismo nivel que sus amigos o el resto de adolescentes, sin embargo la gran problemática que se está creando es la adicción desde tempranas edades a la nicotina generando más preocupación en los sistemas de salud. El consumo e este producto preocupan ya que en los pacientes jóvenes se está impidiendo un desarrollo normal del cerebro y generando más daños en otros órganos sobro todo a nivel pulmonar. (8,12)

Epidemiologia

El cigarrillo electrónico durante el año 2013 hasta la actualidad tuvo un gran impacto en la vida de adultos y jóvenes, dado que en esta última década en Estados Unidos se observó un incremento de su uso en un 3.8%, de los cuales es importante destacar que el 22% eran exfumadores del cigarrillo tradicional y el 16% eran fumadores aun. Es importante mencionar que estadísticamente en los jóvenes el 16% son estudiantes de bachillerato y el 5.3% estudiantes de educación superior básica. Implicando patologías a tempranas edades debido a la curiosidad que este producto está generando; ya que tiene modelos atractivos y una gran variedad de sabores, atrayendo en si a la población equivocada y aumentando la morbilidad poblacional. Según el comité nacional de vigilancia epidemiológica (CONVAE) expresa que existe una posible relación entre el consumo del CE y una enfermedad pulmonar grave, esto porque el día 19 de septiembre del mismo

año se registraron 530 casos de lesión pulmonar y 7 muertes en USA. La presentación de estos casos se dividió en rangos de edad de 18-34 años siendo este el 72%, de 18 años el 16% y mayores de 35 años eran el 17%, en todos estos casos se evidenciaba un patrón de neumonitis. (11,12)

Componentes tóxicos del cigarrillo electrónico

Dentro del cigarrillo electrónico se encuentran sustancias tóxicas, que son liberadas al ser inhalado por el usuario a través de la boquilla de este dispositivo. Consta del líquido principal (e-liquid) que está compuesto por 3 ingredientes principales: primero el solvente mismo que puede ser propilenglicol o incluso glicerina vegetal, saborizantes y por último la nicotina que dependiendo del modelo de los cigarrillos electrónicos va a ser administrado en distintas dosis. Cabe recalcar que este líquido al ser calentado genera como resultado químico tales como son los compuestos del carbonilo como el acetaldehído, acetona, formaldehído y la acroleína, son tóxicos también los compuestos orgánicos volátiles como el benceno y tolueno. Metales como el níquel, zinc, estaño, cobre y plomo. (12,13,14)

Tabla 5: Componentes del CE y sus efectos en el organismo

Componentes	Sustancias	Daño Potencial
Tóxicos	Formaldehído, acetaldehído, acroleína, nano partículas, alcaloides de tabaco, solventes, acetona, benzaldehído, y especies de oxígeno reactivas.	Acroleína: aumento del riesgo de cáncer de pulmón, asma y EPOC. Formaldehído: aumenta la secreción de mucina.
Metales	Cromo, aluminio, hierro, cobre, plata, zinc, estaño, magnesio, y arsénico.	Carcinogénico, tóxico para el sistema reproductor e inmune.
Saborizantes	Diacetil, 2,3 pentanediona, acetoina, y tiene más de 7000 líquidos con distintos sabores.	Diacetil: bronquiolitis obliterante.
Compuestos tóxicos en el aerosol del cigarrillo	Glicol, glicerina, propilenglicol, nicotina	Glicol: carcinogénico. Glicerina vegetal: irritación, dolor de cabeza.

Fuente: referencia: M. Usaga et al. Efectos nocivos del cigarrillo electrónico para la salud humana. 2018. Revista facultad de medicina UCES.

Tabla 6: Componentes del CE

Nicotina	Concentración de 9 a 18 mg/ml que corresponde a un cc bajo en nicotina y a un cc normal.
Saborizantes	Documentados más de 7700; dulces, de fruta, café o menta. Un sabor frecuente es el ahumado o 1,6-dimetilnaftaleno.
Aditivos y adyuvantes de la combustión	Formaldehído, acetaldehído, acetona, acroleína, propano, crotonaldehído, butanal.

Referencia: Robayo C, Becerra N, Castro D. Efectos sobre la salud de los cigarrillos electrónicos. Una revisión de la literatura. 2018. 21 (1). Revista de salud pública.

A continuación se describen los compuestos con mayor relevancia

Nicotina: es el compuesto principal del cigarrillo electrónico, es catalogado como una sustancia psicoactiva, por lo que tiene una mayor predisposición por los receptores colinérgicos nicotínicos; que inicia con una acción activadora y luego bloqueadora. A nivel neurológico debido al aumento de la liberación de múltiples neurotransmisores, se da una estimulación central, así como un aumento en la concentración de la hormona adenocorticotropa (ACTH) a nivel plasmático. Por lo que se activa la medula adrenal y se libera noradrenalina y adrenalina, como consecuencia de esto causan efectos cardiovasculares. (15,16)

Compuestos de carbonilo: estos son producto de la degradación del propilenglicol y glicerol, conocidos como los solventes de los líquidos vaporizadores. Son los más abundantes dentro del CE, genera alteraciones cardiacas tales como un aumento en el ritmo cardiaco y daños a nivel celular, así como un incremento en el número de plaquetas, lo que es importante en caso de existir sospecha de trombosis. (15,16)

Acroleína: este compuesto es el resultado de la combustión del glicerol debido a su alta toxicidad, genera un aumento tanto en la presión sistólica como en la diastólica, y de igual manera en la presión sistémica. Este compuesto es el que más efectos cardiovasculares genera ya que puede causar lesión vascular al intervenir en la reparación vascular, trombosis, y aterosclerosis por una disfunción endotelial, dislipidemia y activación plaquetaria. (15,16)

Saborizantes: Allen et. al en un estudio encontró que en 51 saborizantes 23 de ellos contenían pentanediona que es un líquido que se utiliza para la fabricación de pinturas, barnices y algunos productos farmacéuticos; este puede causar mareo, convulsiones, pérdida de la memoria. De los 51 saborizantes 46 tenían acetoina que es un compuesto producido por la levadura del genero *saccharomyces*, esta produce alergia a nivel de la piel, irritación nasal, ojos y garganta, así como sibilancias en los pulmones. (15,16)

Propilenglicol: es conocido como la niebla artificial, es usada en teatros y otros eventos públicos. Por lo que al ser inhalados son tóxicos sobre todo sobre la mucosa nasal y oro faringe creando una irritación significativa sobre estas. (15,16)

EFFECTOS DEL CE EN EL ORGANISMO

Sistema Respiratorio

El sistema respiratorio es la sección del organismo que más efectos nocivos sufre por el consumo de este producto. Debido a los compuestos dañinos del CE, estudios en pacientes han demostrado que causa irritación de las vías aéreas, hipersecreción de moco, así como también los principales síntomas de una afectación pulmonar según varios estudios realizados son la taquicardia y disnea. En pacientes con enfermedades respiratorias de base los síntomas tienden a agudizarse y trae consigo complicaciones; como en pacientes asmáticos, con fibrosis quística y EPOC. (12,17)

Al analizar la mucosa pulmonar de los pacientes sin patologías de base y consumidores del CE, se evidencia irritación y eritema, sin embargo, en casos de daño pulmonar más avanzado existe ya una anormalidad a nivel bronquial, en la que se evidencia un incremento en los niveles de mucina (MUC5AC), que es un factor predictivo para una función pulmonar disminuida en pacientes con EPOC, además es conocido también como un biomarcador de bronquitis crónica. De esta manera se lo ha catalogado como un marcador de daño pulmonar en fumadores de CE. (12,17,18)

Estados unidos realizo un estudio en 28 771 pacientes divididos en fumadores, fumadores duales, vapeadores y no vapeadores. Lo que se concluyo fue que pacientes que usaban el cigarrillo electrónico tenían ya la presencia de sibilancias, lo que obviamente no sucedía con pacientes no vapeadores. Entre los pacientes fumadores y fumadores duales no existía diferencia. Cabe recalcar que la numerosa cantidad de exposiciones a las acroleínas del calentamiento del propilenglicol y a la glicerina genera una inflamación crónica de la mucosa pulmonar, así como un descenso de las defensas acompañado de un daño mediado

por proteasas, llevando a un daño similar al causado por la enfermedad obstructiva crónica. (19)

En un estudio realizado en el hospital de Baltimore en Estados Unidos demostró que las principales síntomas que los pacientes presentaron tras un tiempo de dos años de consumo de dicho producto, fueron fiebre, cefalea, náusea, vómitos e incluso diarrea mismos con una duración de 5 días a dos meses, por lo que se inicia antibiótico terapia de manera empírica, debido a la presencia de leucocitosis con predominio de neutrófilos sumándose a esto marcadores inflamatorios elevados, posteriormente los estudios radiográficos demostraron infiltrados reticulares bilaterales y un patrón de vidrio esmerilado (que es característico de neumonitis, edema de pulmón, o presencia de líquido en pulmón) con linfadenopatía ocasional. Luego de estudios bacteriológicos negativos se suspendió el uso de antibiótico y se inició a dosis altas esteroides; mejorando el cuadro significativamente. (20,21)

Posteriores estudios revelo la presencia de varias patologías tales como neumonía eosinofílica, neumonitis por hipersensibilidad, lesión pulmonar aguda con prominentes macrófagos cargados de lípidos, neumonía lipoidea, clasificadas como lesión pulmonar asociada al uso de CE (EVALI). Las características que todas tienen en común es la presencia de síntomas tales como taquicardia y disnea, en estudios de laboratorio leucocitosis y en estudios radiológicos el patrón de vidrio esmerilado. Cabe recalcar que todos los casos compartían hallazgos patológicos de macrófagos cargados de lípidos, especialmente en CE que contienen THC (compuesto cannabinoide). (20,21)

Varios estudios en pacientes “vapeadores” demuestra un conjunto de características similares tales como: 1) Historial de síntomas respiratorios y pulmonares de días de evolución como disnea, tos y hemoptisis, 2) exposición CE con líquidos que contiene THC y alternarlo con CE de nicotina. (21)

En este estudio a los pacientes participantes (2668 pacientes) se les realizó TC que mostraba el patrón antes mencionado de vidrio esmerilado y macrófagos cargados de lípidos dentro del pulmón, por lo que se le denominó como una característica patológica común. Se realizó una comparación con la neumonía lipoide que fue descrita como una patología cuya fisiopatología se basa en alveolos con contenido casi exclusivamente de grandes células mononucleares vacuoladas que contenían varias gotas que eran aceite. La presencia de esto se explicaba por la práctica de remedios caseros como la administración

de “mentol” en vía nasofaríngea (para tratar síntomas respiratorios). Este mismo patrón se observó en pacientes EVALI que inhalan un aerosol cargado de lípidos compuesto por glicerina vegetal y propilenglicol. Por lo que además en estos pacientes se observó hemorragia alveolar. Por lo que los 2668 pacientes participantes todos estuvieron hospitalizados y de esta cifra 60 pacientes fallecieron. (12,20,21)

La neumonitis en estos pacientes consumidores de CE es causado por hipersensibilidad debido a un efectos inflamatorio resultante de la inhalación antígenos, lo que a futuro puede generar otra patología tal como la fibrosis pulmonar. (20,21)

Se ha analizado el esputo de pacientes consumidores de este producto y la retroalimentación de este nos indica que se han incrementado los parámetros de activación de neutrófilos a través de la enzima mieloperoxidasa, elastasa de neutrófilos y proteinasa, por lo que al estar más las proteínasas pulmonares existe el riesgo de una degradación de las membranas basales, creando una vía más susceptible al desarrollo de un enfisema; cómo podemos evidencia en pacientes con EPOC. Otra patología generada por el aumento de proteasas son las bronquiectasias sobre todo en personas con fibrosis quística, ya que se genera una remodelación tisular y este va a servir de ayuda para la progresión tumoral y metastasica. (20,21)

Aunque aún no se han desarrollado estudios sobre cáncer de pulmón por consumo de cigarros a combustión, teóricamente los componentes que contiene el CE tienen efectos oncogénicos, de los que se resaltan el formaldehído, metales pesados y las nitrosaminas. (20,21)

SISTEMA CARDIOVASCULAR

El uso de CE según estudios realizados indica que existe un aumento en la presión arterial diastólica, sin modificación de la presión arterial sistólica. Sin embargo si existe un aumento en el índice TEI (índice de rendimiento miocárdico). Este índice nos sirve para el estudio y análisis de la función ventricular derecha e izquierda. El compuesto nicotínico del cigarrillo electrónico ejerce daños sobre las paredes arteriales generando rigidez a este nivel, por ende repercutiendo y generando daño a nivel de la microcirculación. (13)

En estados unidos se realizó un estudio entre el año 2014 y 2017 en el cual se analizó el sistema cardiovascular de pacientes consumidores de este producto, en el que se concluyó que a mayor consumo mayor riesgo de sufrir un infarto agudo al miocardio, así como daño a nivel de la pared arterial por ende causara daños a nivel cerebro vascular. (12,13)

Un estudio de tipo transversal en Estados Unidos en el año 2020 mostro que el uso del CE se relaciona con la presencia de un evento de un infarto de miocardio (IM), sin embargo era fundamental tomar en cuenta el historial médico de cada paciente ya que con pacientes con patologías de base este riesgo incrementa. Otro estudio de Pénzes expuso que el 46.9% de consumidores habían sufrido de un IM en comparación con el 35.2 de usuarios que dejaron de consumir el CE. En otro análisis se observó que pacientes que usaban cigarrillos a combustión eran más propensos a un IM con un 63.1% en comparación a un 38.6% que no consumen ningún cigarrillo. (12,13)

El medico Benowitz concluyó que los efectos cardiovasculares que se desarrollan en los consumidores de CE generalmente tienen una relación directamente proporcional con la presencia ya de una patología cardiaca. (12,13)

SISTEMA BUCAL

En él año 2016 se realizó un estudio transversal en 65528 adolescentes, cuyo principal objetivo era evaluar la asociación entre el uso del cigarrillo electrónico y la salud oral, lo que se evidencio fue que este producto incrementa la sensibilidad a nivel de lengua y el interior de la mejilla, así como genera dolor a este nivel. Además causa mayor número de fracturas dentarias. (22)

A nivel dentario el principal toxico en generar daños y complicaciones es la nicotina, ya que en el estudio antes mencionado se observó que las células de la pulpa al ser expuestas a la nicotina reaccionaban con una respuesta inflamatoria misma que puede llevar a una necrosis pulpar, dañando el diente y sus nervios. Además la nicotina favorece en el crecimiento de bacterias a nivel bucal como es el estreptococos mutans que ayuda en la formación de caries, incrementando también la inmunidad innata lo que con lleva a un aumento en la virulencia de las bacterias. Sin embargo los autores del estudio sugieren que la higiene oral así como la dieta de cada individuo también aporta de manera negativa para la producción de estas patologías a este nivel. (23,24)

SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

A nivel nervioso existen pocos estudios realizados, la mayoría de ellos son realizados en ratas de laboratorio, en el cual en un estudio realizado por Nguyen *et al.* se observa que al ser expuestas al vapor del e-liquid presentaron déficit de memoria a corto plazo, al igual que ansiedad e hiperactividad. Cabe mencionar que existen efectos neurológicos tales como metilación de genes, de igual manera una afectación a nivel de la acetiltransferasas

de histonas, lo que genera distorsión en genes a nivel neurológico, a causa de inhalación de los aerosoles sin nicotina. (12,24)

Es importante saber que en edad prenatal al ser expuesto a vapores con nicotina se obtendrá un desbalance en la transmisión colinérgica, los que influirán en la conducta y puede llevar a la muerte. El glicerol y la glicerina son tóxicos cuando existe una sobre dosis de esto y su daño es a nivel de sistema nervioso periférico. (12,24)

SISTEMA INMUNOLOGICO

El humo generado de este dispositivo, incrementa el estrés oxidativo en las células, los procesos inflamatorios y causa apoptosis, así como necrosis. En un estudio donde se utilizó células in vitro y se las expuso al vapor del CE, dando como resultado efectos como son la citotoxicidad, inflamación de la célula misma, mayor cantidad de roturas en las cadenas de ADN, estrés oxidativo, todo esto llevando a una muerte celular. (12,24)

SISTEMA TEGUMENTARIO

Si bien los daños causados a nivel tegumentario no son debido a los vapores liberados por el cigarrillo electrónico, es fundamental describir que por fallas de este producto pueden existir quemaduras en varios lugares del cuerpo, debido a explosiones de la batería. En estados unidos existen reportes de aproximadamente 195 pacientes con quemaduras por explosión del CE, de los cuales el 29% fueron quemaduras graves. El mayor índice de quemaduras se reportan en hombres a nivel de manos y muslos, en incluso a nivel genital, dichos datos fueron durante el periodo del 2009-2016. (12,24)

¿Estrategia para dejar de Fumar?

El tema más controversial que gira entorno a los cigarrillos electrónicos es sobre su eficacia en el cese del habito tabáquico por lo que se han realizado diversos estudios sobre esta incógnita. En varios estudios realizados en los años 2013 y 2016 se compraban el uso del parche de nicotina, el uso del CE y placebo; en el cual los resultados fueron relativamente bajos en cuanto a personas que dejaron de fumar y en cuanto a personas que disminuyeron el consumo de nicotina, no obstante en los primero estudios únicamente se tomaba en cuenta al CE como un recurso para disminuir los niveles de nicotina inhalados y analizar su contribución en la reducción y cese del hábito tabáquico. Por lo que en un estudio realizado en el año 2019 por Hayek et. al donde comparaba el uso del cigarrillo electrónico con la terapia de reemplazo nicotínico, se analizó y evidencio que el consumo del CE causa más efectos colaterales a nivel pulmonar que el

TRN, por lo que se empezó a indagar más sobre los efectos tóxicos de este producto en el organismo. (24,25)

Además debido a la demanda tan elevada de este cigarrillo los distintos gobiernos empezaron a crear leyes y propagandas para advertir a la población sobre su uso y los daños en el organismo así como, las fallas que este producto podría traer consigo perjudicando al usuario y su salud. (24,25)

10. Discusión

El cigarrillo electrónico se viralizó y popularizó en gran manera en los últimos años, sobre todo en la población más joven. Estudios realizados en estados unidos muestran y corroboran que el uso constante de este producto ya sea como pasatiempo o reemplazo del cigarrillo tradicional genera daño sobre todo a nivel pulmonar; sin embargo afecta también a nivel cardiovascular, oral, neurológico; J Chen *et al.* Nos explica mediante un estudio como los compuestos de este producto que al ser recalentados genera el vapor que va a ser inhalado, volviéndolos más tóxicos, y este al tener aceites sobre todo de vitamina E ayuda a que se alojen en los alveolos dando como resultado la patología más conocida por el consumo del CE que es la neumonía lipóide y que puede llevar a una insuficiencia respiratoria. Este proceso se conoce como EVALI y es corroborada por otros autores como G Parraga *et al.*; M Martinez *et al.* que mediante estudios recientes y recopilación de estudios anteriores comprueban que las vías respiratorias sufren irritación por el humo generado, además de la proliferación de bacterias ya que se les brinda un medio propicio para su supervivencia. (2,16,17)

M Martinez *et al.* en su estudio nos demuestra que el cáncer de pulmón por uso del cigarrillo electrónico va a ser en medida de cuanta nicotina sea inhalada por el usuario y también va a depender de patologías de base y el avance que tienen dentro del organismo del paciente. Es importante también que la presentación de un tumor cancerígeno implica que el paciente debe tener antecedentes de ser un fumador de cigarrillo tradicional anteriormente. Cabe resaltar que todos los autores llegan a los mismos síntomas que son la disnea, hipoxemia, en ciertas ocasiones fiebre y todas estas pueden llegar a un daño pulmonar leve, moderado o severo, que conducirá a una insuficiencia respiratoria o EPOC. (16)

La autora G Ponciano *et al.* Indica que a nivel pulmonar son las mismas patologías que se producen, por los estudios antes realizados, no obstante a nivel cardiovascular indica que se produce alteraciones en la presión tanto sistólica como diastólica y la presión arterial media. En ciertos pacientes se ha registrado episodios de infartos agudos de miocardio, sobre todo en pacientes que anteriormente eran fumadores crónicos y suplantaron ese hábito con el CE. M Kuntic *et al.* confirma este estudio y agrega que los tóxicos del vapor se alojan en las paredes arteriales volviéndolas duras, facilitando la aparición de trombos. (6,22)

M Usuga et al. Nos habla sobre los efectos a nivel bucal que es corroborado con el estudio de I Yang et al, mismos que afirman que el humo que va a ser almacenado por poco tiempo en la boca genera un lugar adecuado para la proliferación y crecimiento de hongos y bacterias lo que incrementara las patologías orales, sobre todo una en específico que es la inflamación o irritación pulpar que va a llevar en un futuro a una necrosis pulpar. M Usuga et al y L Llambi et al nos indican estudios también sobre los efectos tegumentarios que si bien no van a ser a causa de los tóxicos en sí, pues la mala fabricación de estos dispositivos tienen mucho que ver con explosiones y quemaduras hasta de segundo grado en manos, genitales, cuello, muslos. A nivel neurológico la información y estudios son pocos; no obstante, R Accinelli et al. y M Martinez et al, indican que se va a dar un pobre y lento desarrollo cerebral sobre todo en los jóvenes que usan el producto, además el paciente presentara síntomas como perdida de la memoria a corto plazo y ansiedad. En casos muy poco comunes y con ciertos antecedentes de enfermedades neurológicas como epilepsia se va a observar episodios convulsivos. (3,5,12,16)

En cuanto a si este producto ayuda a disminuir o cesar el habito tabáquico existen varios autores como Hayek et al.; T Seng et al; y Halpern et al; concluyeron con sus estudios que el reemplazo de cigarrillo tradicional por un CE no ayuda en el cese del habito tabáquico, debido a que varios ex fumadores luego del usar este método, con un plazo aproximado de 6 meses recayeron y regresaron al tabaco, y con un consumo mayor al que tenía previamente. Como ellos afirman más bien es un producto que ha incentivado a jóvenes a usarlo y caer en la adicción de la nicotina y otras sustancias toxicas. (10)

11. Conclusiones

- La composición del cigarrillo electrónico no es menos perjudicial que un cigarrillo tradicional debido a que en este producto tiene un sistema de recalentamiento que genera un vapor que es inhalado por el consumidor, haciendo que los compuestos se calienten y sean más tóxicos y se alojen en las vías respiratorias. Entre estos químicos tenemos a la nicotina que es el compuesto que genera adicción en los pacientes, actuando como una sustancia psicoactiva, también está el propilenglicol/glicerina, los saborizantes, formaldehído, acroleína y algunos metales cancerígenos. Que actúan en el organismo generando daños y contribuyendo a la aparición de enfermedades crónicas, así como exacerbando a las patologías preexistentes en cada individuo.
- El CE fue puesto en estudio para conocer su daño a nivel pulmonar y cardiovascular, comprobándose de esta manera que a nivel pulmonar una de las principales patologías que se va a originar son las neumonías y el alojamiento de aceites en los alveolos que van a disminuir la capacidad de alojamiento de aire, produciendo en algunos casos insuficiencia respiratoria. A nivel cardiovascular ayuda a que las paredes arteriales se vuelvan rígidas y aumentan la presión diastólica. Además de esto en ciertos pacientes ha contribuido en la aparición de IAM por lo que el CE no es un método para dejar el hábito tabáquico. A nivel bucal este producto produce el incremento de bacterias y hongos en la mucosa oral haciendo a la población más propensa a patologías orales, así como también la nicotina tiene efectos sobre la pulpa de los dientes llevándoles a una necrosis siendo perjudicial para los pacientes. Neurológicamente cada paciente experimenta síntomas distintos pero estos se agrupan en ansiedad, pérdida de la memoria a corto plazo y en casos más graves puede darse un episodio de convulsiones debido a una reacción negativa con algún compuesto tóxico.
- El grupo poblacional que mayor consumo tiene de este producto son los adolescentes, debido a que; son de fácil persuasión, es decir; se ven atraídos a este dispositivo debido a sus llamativos colores y formas, llevados de la creencia que no causa ningún daño a la salud, siendo este el

propósito de los fabricantes para incrementar su número de ventas y consumo en la población.

12. BIBLIOGRAFIA

1. Ponce E, Andrade E. Cigarrillos electrónicos (e-cigs). [Online].; 2020 [cited 2023 9 10. Available from: <https://nida.nih.gov/es/publicaciones/drugfacts/cigarrillos-electronicos-e-cigs#:~:text=Los%20cigarrillos%20electr%C3%B3nicos%20pueden%20llevar%20a%20la%20adicci%C3%B3n,un%20mayor%20riesgo%20de%20adicci%C3%B3n%20a%20otras%20drogas.>
2. Jingjing C. Todo en humo: lesion pulmonar asociado al vapeo. [Online].; 2020 [cited 2024 1 15. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/20009666.2020.1800978>.
3. Llambi L, Rodriguez D, Parodi C, Soto E. Cigarrillo electrónico y otros sistemas electronicos de liberacion de nicotina, revision de evidencias de un tema controversial. [Online].; 2020 [cited 2023 9 10. Available from: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/rmu/v36n1/1688-0390-rmu-36-01-153.pdf>.
4. Corvalan P. El tabaquismo: una adicción. [Online].; 2018 [cited 2023 10 24. Available from: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-73482017000300186&script=sci_arttext&tlng=pt.
5. Accinelli R, Lam J, Tafur K. El cigarrillo electronico: un problema de salud publica emergente. [Online].; 2020 [cited 2024 1 15. Available from: <https://www.scielosp.org/article/rpmesp/2020.v37n1/122-128/>.
6. Ponciano G, Chávez C. Efectos en la salud de los sistemas electronicos de administracion de nicotina (SEAN). [Online].; 2020 [cited 2023 9 24. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2020/un206b.pdf>.
7. Lopez R, Villa I. ¿Qué sabemos acerca de los cigarrillos electrónicos? [Online].; 2019 [cited 2024 Enero 5. Available from: <https://www.cancer.org/es/cancer/prevencion-del-riesgo/tabaco/vapeo-y-cigarrillos-electronicos/que-sabemos-acerca-de-los-cigarrillos-electronicos.html>.
8. Remache S. Boletin de las enfermedades cronicas no transmisibles, Cigarrillo electronico. [Online].; 2019 [cited 2024 1 5. Available from: <https://www.entrerios.gov.ar/msalud/wp-content/uploads/2013/05/boletn-n-31-ecnt-enero.pdf>.
9. Rohde J, Vereen R, Noar S. Adolescentes y aduktos juvenes que vapean o son susceptibles a hacerlo: características, producto y referencias. [Online].; 2021 [cited 2024 1 5. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10826084.2021.1942052>.

10. Villanti A. ¿Como determinamos el impacto de los cigarrillos electronicos en la reduccion o cesacion del habito tabaquico. Una revision. [Online].; 2018 [cited 2024 1 15. Available from: [doi:10.1111/add.14020](https://doi.org/10.1111/add.14020).
11. Robayo C, Becerra N, Castro D. Efectos sobre la salud de los cigarrillos electronicos. Una revision de la literatura. [Online].; 2018 [cited 2023 10 24. Available from: <http://scielo.org.co/pdf/rsap/v21n1/0124-0064-rsap-21-01-115.pdf>.
12. Usuga M. Efectos Nocivos del cigarrillo electronico para la salud humana. [Online].; 2018 [cited 2024 1 12. Available from: <https://revistas.asoneumocito.org/index.php/rcneumologia/article/view/604>.
13. Kuntic M, Hahad O, Daiber A, Munzel T. ¿Puede contribuir el vapeo de cigarrillo electronico a una cardiopatía? [Online].; 2020 [cited 2024 1 15. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17476348.2020.1807332>.
14. Overbeek D, Kass A, Chiel L, Boyer E, Casey A. Una revision de los efectos toxicos de los CE en adolescentes y adultos jovenes. [Online].; 2020 [cited 2024 1 5. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10408444.2020.1794443>.
15. Wang G. Evaluacion de la toxicidad de los cigarrillos electronicos. [Online].; 2019 [cited 2024 1 12. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/08958378.2019.1671558>.
16. Martinez M, Montañez A, Gonzalez C, Fraga M, Cossio G, Vera J. Efectos fisiopatologicos del cigarrillo electronico, un problema de salud publica. [Online].; 2022 [cited 2024 1 12. Available from: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0028-37462022000200121.
17. Parraga G, Morissette M. Cigarrillos electrónicos: ¿Qué relación existe entre el vapeo y las lesiones pulmonares y respiratorias? [Online].; 2019 [cited 2024 1 12. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/24745332.2019.1684857>.
18. Landman S, Mackenzie , Martino T. Bronquiolititis potencialmente mortal relacionada con el uso del cigarrillo electronico en un joven canadiense. [Online].; 2019 [cited 2024 Enero 12. Available from: <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/68/wr/mm6836e2.htm>.
19. Schier J, Meiman J, Layden J. Enfermedad pulmonar grave asociada al uso del cigarrillo electronico. [Online].; 2019 [cited 2024 1 15. Available from: <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/68/wr/mm6836e2.htm#suggestedcitation>.
20. Saqi A, Duxtader E, Heymann J. Lesion pulmonar asociada al uso del cigarrillo electronico, ¿Cual es el papel de la evaluacion citologica? [Online].; 2019 [cited 2024 01 15. Available from: <https://acsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cncy.22237>.

21. Hsuen Y, Bowstein J. Patología de la lesión pulmonar asociada al vapeo. [Online].; 2019 [cited 2024 1 15. Available from: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMc1913069>.
22. Yang I, Sandeep S, Rodriguez J. El impacto en la salud bucal del uso del cigarrillo electrónico. [Online].; 2020 [cited 2024 1 15. Available from: [El impacto en la salud bucal del uso del cigarrillo electrónico](#).
23. Satya T. Esofagitis asociada al vapeo, un estudio de un caso. [Online].; 2021 [cited 2024 1 15. Available from: <https://bmcgastroenterol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12876-021-01695-8>.
24. Becker T, Rice T. Vapeo juvenil: una revisión y actualización sobre la epidemiología global, los riesgos para la salud conductual y consideraciones clínicas. [Online].; 2021 [cited 2024 1 5. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00431-021-04220-x>.
25. Ponciano G, Chavez C. Efectos en la salud de los sistemas electrónicos de administración de nicotina (SEAN). [Online].; 2020 [cited 2024 1 15. Available from: <https://www.revista.unam.mx/wp-content/uploads/a7.pdf>.

13. Anexos:

ANEXO 1. MATRIZ DE BUSQUEDA BIBLIOGRAFICA.

Base de datos	Revista/ Portal	Año	Autor/es	Idioma	Titulo	Nivel de evidencia (SIGN)	Fuerza de recomendación	Objetivo	Resultados
Scielo	Revista Médica del Uruguay	2020	Laura Llambi, Diego Rodriguez, Carolina Parodi, Enrique Soto	Español	Cigarrillo Electrónico y otros sistemas electrónicos de liberación de nicotina: Revisión de evidencias sobre un tema controversial	1++	A	Recopilar evidencia disponible sobre CE con referencia a componentes, riesgos para la salud, cesación de tabaquismo impacto poblacional y aspectos normativos y regulatorios.	Se realizó la revisión de 130 documentos, tomando 63 de ellos que fueron los más relevantes. Se observa evidencia científica sobre contenidos tóxicos y carcinógenos en los líquidos y aerosoles de los CE, así como de daño a la salud cardiovascular y respiratoria. Se muestran estudios controversiales sobre su eficacia para dejar el hábito de fumar. Además de evidencia sobre como los CE impactan negativamente en la iniciación de jóvenes al consumo y en la recaída de exfumadores. Analizando también la normativa nacional e internacional para regular los CE.

Pubmed	Artículo inhalación toxicológica	2019	Guanghe Wang	Ingles	Evaluación de la toxicidad de los cigarrillos electrónicos	1+	B	Realizar una revisión bibliográfica referente al cigarrillo electrónico y sus componentes tóxicos.	Se realizó una revisión bibliográfica científicamente sustentada.
Scopus	Revisiones críticas en Toxicología	2020	Irene Yang, Shelly Sandeep, Jeannie Rodriguez	Ingles	El impacto en la salud bucal del uso de cigarrillos electrónicos: Una revisión sistemática	1+	B	Realizar una revisión sistemática referente al impacto bucal del cigarrillo electrónico.	En esta revisión sistemática se incluyeron 98 artículos. Los análisis de los artículos arrojaron siete categorías basadas en la similitud de los síntomas y/o el enfoque: efectos en la boca, en la garganta, periodontales, dentales, citotóxicos/ genotóxicos/ oncológicos, microbiológicos orales y traumáticos, lesiones accidentales. La mayoría de los síntomas bucales y faríngeos experimentados por los consumidores de cigarrillos electrónicos fueron relativamente leves y temporales, Los componentes del vapor de los cigarrillos electrónicos tienen propiedades citotóxicas, genotóxicas y carcinogénicas conocidas.
Taylor & Francis	Revista de perspectivas de Medicina Interna del	2020	Jingjing Chen	Español	Todo en humo: lesión pulmonar asociada al vapeo. Reporte de un Caso	1++	A	Analizar las lesiones pulmonares que se producen tras el uso del cigarrillo	Si bien inicialmente parecía inofensivo, en los EE. UU. Se han notificado más de 2.800 casos de lesiones pulmonares asociadas al

	Hospital Comunitario							<i>electrónico, mediante el reporte de un caso.</i>	<i>uso del producto del cigarrillo electrónico o vapeo (EVALI), con un espectro de gravedad clínica que va desde disnea leve hasta insuficiencia respiratoria manifiesta. En este informe destacamos tres casos de EVALI que presentaron disnea y una variedad de síntomas no específicos. EVALI sigue siendo un importante problema de salud pública y los médicos deben mantener un alto índice de sospecha ante este nuevo fenómeno.</i>
Taylor & Francis	Revista critica en Toxicología	2020	Daniel Overbeek, Alexandra Kass, Laura Chiel, Edward Bayer	Ingles	Una revisión de los efectos tóxicos de los cigarrillos electrónicos/vaping en adolescentes y adultos jóvenes	1++	A	<i>Realizar una revisión bibliográfica referente a los efectos tóxicos del Cigarrillo electrónico en adolescentes y adultos jóvenes.</i>	<i>Se realizó una revisión bibliográfica científicamente sustentada.</i>
Scopus	Revista Uso y mal uso de sustancias	2021	Jacob Rohde, Rhyen Vereen, Seth Noar	Ingles	Adolescentes y adultos jóvenes que vapean o son susceptibles de hacerlo: Características, preferencias de productos y creencias	1+	B	<i>Realizar una revisión bibliográfica sobre el uso del cigarrillo electrónico; preferencias, características y productos.</i>	<i>Se realizó una revisión bibliográfica científicamente sustentada.</i>

Elsevier	Revista revisión de expertos en medicina respiratoria	2020	Marin Kuntic, Omar Hahaad, Andreas Daiber Thomas Munzel	Ingles	¿Puede contribuir el vapeo de cigarrillos electrónicos a las cardiopatías?	1+	B	<i>Análisis de estudios sobre el cigarrillo electrónico asociado al desarrollo de cardiopatías.</i>	<i>Se realizó una revisión bibliográfica científicamente sustentada.</i>
Taylor & Francis	Revista Canadiense de medicina respiratoria y cuidado critico	2019	Grace Parraga, Mathieu Morisste	Ingles	Cigarrillos electrónicos: ¿Qué relación existe entre el vapeo y las lesiones pulmonares y respiratorias?	1++	A	<i>Realizar un estudio sobre la relación existente entre el consumo del cigarrillo electrónico y sus consecuencias a nivel pulmonar.</i>	<i>Se realizó una revisión bibliográfica científicamente sustentada.</i>
Taylor & Francis	Revista Neumonía y cirugía de Tórax	2022	Guadalupe Ponciano, Carlos Chávez	Español	Efectos fisiopatológicos del cigarrillo electrónico: un problema de salud publica	1++	A	<i>Realizar una revisión bibliográfica sobre el cigarrillo electrónico y sus efectos en el organismo.</i>	<i>Se realizó una revisión bibliográfica científicamente sustentada.</i>
Elsevier	Revista de la facultad de medicina de la UNAM	2020	Guadalupe Ponciano, Carlos Chávez	Español	Efectos en la salud de los sistemas electrónicos de la administración de la nicotina (SEAN)	1++	A	<i>Realizar una revisión bibliográfica sobre el cigarrillo electrónico y los efectos de la nicotina en el organismo.</i>	<i>Se realizó una revisión bibliográfica científicamente sustentada.</i>
Scielo	Revista de centro de enfermedad	2019	Joshua Schier, Jonathan Meiman,	Ingles	Enfermedad pulmonar grave asociado al uso del cigarrillo electrónico.	1+	B	<i>Realizar una revisión bibliográfica sobre el cigarrillo electrónico y sus daños a nivel pulmonar.</i>	<i>Se realizó una revisión bibliográfica científicamente sustentada.</i>

	es control y prevención		Jennifer Layden						
Scopus	Revista de salud publica	2018	Claudia Robayo, Nelci Becerra, Daniel Castro	Español	Efectos sobre la salud de los cigarrillos electrónico. Una revisión de la literatura.	1++	A	Identificar en la literatura reciente los dispositivos electrónicos disponibles en el mercado, reconocer su composición, su uso actual, riesgos asociados a su uso sobre la salud, así como su posible uso como terapia de cesación de tabaquismo. Generar mayor comprensión sobre CE y su importancia en el ámbito de la salud pública.	La diversidad en los tipos y componentes de los cigarrillos electrónicos ha aumentado la conciencia sobre su uso. Hasta el momento, el aumento de consumo de CE a nivel mundial ha logrado que muchas organizaciones emitan conceptos y revisen diferentes tipos de estudios en los que se evidencia la discrepancia entre lo ofrecido y lo presentado, y queda claro que no se puede emitir un concepto definitivo sobre estos dispositivos.
Taylor & Francis	Revista sociedad americana de cáncer	2019	Rebecca Lopez, Isaac Villa	Español	Todo sobre los cigarrillos electrónicos	2++	C	Realizar una revisión bibliográfica sobre el cigarrillo electrónico y sus efectos en el organismo.	Se realizó una revisión bibliográfica científicamente sustentada.
Scielo	Revista de cito patología del cáncer	2019	Anjal Saqui, Erika Doxtader, Jonás Heymann	Ingles	Lesión pulmonar asociada al uso del cigarrillo electrónico, ¿Cuál es el papel de la evaluación citológica?	1+	B	Realizar una revisión bibliográfica sobre el papel de la evaluación citológica en daño pulmonar por uso del cigarrillo electrónico.	Se realizó una revisión bibliográfica científicamente sustentada.

Taylor & Francis	Revista Perú med exp salud publica	2020	Roberto Accinelli, Jorge Lam, Karla Tagur	Español	El cigarrillo electrónico un problema de salud pública.	1++	A	Realizar una revisión bibliográfica sobre el cigarrillo electrónico y sus efectos en el organismo.	Se realizó una revisión bibliográfica científicamente sustentada.
Taylor & Francis	Revista europea pediátrica	2021	Timothy Becker, Timothy Rice	Ingles	Vapeo juvenil: una revisión y actualización sobre la epidemiología global, los riesgos para la salud conductual y consideraciones clínicas.	1++	A	Realizar una revisión bibliográfica sobre el cigarrillo electrónico y sus efectos en el organismo.	Se realizó una revisión bibliográfica científicamente sustentada.
Elsevier	Revista facultad de medicina UCES	2018	Mariana Usaga	Español	Efectos nocivos del cigarrillo electrónico para la salud humana.	1+	B	Realizar una revisión bibliográfica sobre el cigarrillo electrónico y sus efectos en el organismo.	Se realizó una revisión bibliográfica científicamente sustentada.
Taylor & Francis	Revista de nueva Inglaterra de medicina	2019	Yulin Hswen, John Brownstein	Ingles	Patología de la lesión pulmonar asociada al vapeo	1+	B	Realizar una revisión bibliográfica sobre el cigarrillo electrónico y patología a nivel pulmonar.	Se realizó una revisión bibliográfica científicamente sustentada.



María Belén Palacios Cantos portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0301894358**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“Cigarrillo electrónico, efectos sobre la salud”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, **26 de marzo de 2024**

F. 

María Belén Palacios Cantos

C.I. 0301894358