



**INFORME DEL PROYECTO DE INVESTIGACION
PARA TITULACIÓN DE GRADO FACULTAD
CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE MEDICINA**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO
USO DE CIGARRILLO ELECTRÓNICO COMO FACTOR DE RIESGO
PARA DESARROLLAR LESIONES PULMONARES**

AUTOR (ES)

**CANDELA MUENTES ANGIE PAOLA
NAVARRETE CELA FRANKLIN JAIR**

TUTOR

DRA. VANESSA LUZARDO

MANTA - MANABI - ECUADOR

2024

	NOMBRE DEL DOCUMENTO:	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	CERTIFICADO DE TUTOR(A).	
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1 Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, **CERTIFICO:**

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de la estudiante **CANDELA MIENTES ANGIE PAOLA**, legalmente matriculado/a en la carrera de MEDICINA, período académico 2024-2025 (1), cumpliendo el total de 405 horas, cuyo tema del proyecto es **"USO DE CIGARRILLO ELECTRÓNICO COMO FACTOR DE RIESGO PARA DESARROLLAR LESIONES PULMONARES"**.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 8 de julio de 2024.

Lo certifico,



Dra. Vanessa María Luzardo Palacios
Docente Tutor
Área: Neumología

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1
		Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, **CERTIFICO:**

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de la estudiante **NAVARRETE CELA FRANKLIN JAIR**, legalmente matriculado/a en la carrera de MEDICINA, período académico 2024-2025 (1), cumpliendo el total de 405 horas, cuyo tema del proyecto es **"USO DE CIGARRILLO ELECTRÓNICO COMO FACTOR DE RIESGO PARA DESARROLLAR LESIONES PULMONARES"**.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 8 de julio de 2024.

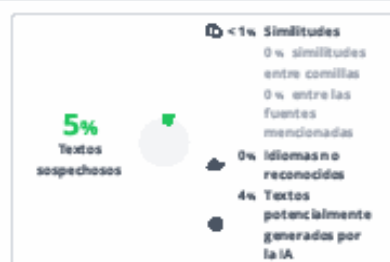
Lo certifico,


 Dra. Vanessa María Luzardo Palacios
Docente Tutor
Área: Neumología

CERTIFICADO ANTIPLAGIO URKUND



USO DE CIGARRILLO ELECTRONICO COMO FACTOR DE RIESGO PARA DESARROLLAR LESIONES PULMONARES (1)



Nombre del documento: USO DE CIGARRILLO ELECTRONICO COMO FACTOR DE RIESGO PARA DESARROLLAR LESIONES PULMONARES (1).pdf
ID del documento: fbab3bc3fa17b453f2461de7912c7e748c3c054b
Tamaño del documento original: 1,37 MB

Depositante: VANESSA LUZARDO PALACIOS
Fecha de depósito: 5/10/2025
Tipo de carga: Interface
Fecha de fin de análisis: 5/10/2025

Número de palabras: 13.721
Número de caracteres: 97.159

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuente principal detectada

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	www.unodc.org https://www.unodc.org/documents/t/par/and/eu/ador/2/Pub/licitaciones/2017/for...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (43 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	revistamedica.com > Lesiones pulmonares asociadas al uso de cigarrillos elect... https://revistamedica.com/lesiones-pulmonares-asociadas-al-uso-de-cigarrillos-electronicos/	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (21 palabras)
2	repositorio.uta.edu.ec USO DEL CIGARRILLO ELECTRÓNICO Y RIESGO DE PADE... https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/41568	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (14 palabras)
3	hdl.handle.net Caracterización de consumo de sustancias psicoactivas en los es... https://hdl.handle.net/1059/9994	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (12 palabras)
4	hdl.handle.net Estrategias de producto para reducir la dependencia de la venta... https://hdl.handle.net/10726/5947	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (11 palabras)
5	Documento de otro usuario #50192 Viene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (12 palabras)

Fuentes ignoradas

Estas fuentes han sido retiradas del cálculo del porcentaje de similitud por el propietario del documento.

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	USO DE CIGARRILLO ELECTRONICO COMO FACTOR DE RIESGO PARA D... #16288 Viene de mi biblioteca	75%		Palabras idénticas: 75% (10.933 palabras)
2	USO DE CIGARRILLO ELECTRONICO COMO FACTOR DE RIESGO PARA D... #46326 Viene de mi biblioteca	75%		Palabras idénticas: 75% (10.933 palabras)
3	INFORME FINAL_CANDELA Y NAVARRETE.docx INFORME FINAL_CAND... #22106 Viene de mi biblioteca	75%		Palabras idénticas: 75% (10.896 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

1	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304389423011111?via=ih
2	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35370428/
3	https://doi.org/10.2214/a/jr.19.22251
4	https://doi.org/10.293
5	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304389423011111?via=ih

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

CANDELA MUENTES ANGIE PAOLA y NAVARRETE CELA FRANKLIN JAIR, egresados de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Medicina, libre y voluntariamente declaramos que la responsabilidad del contenido de la presente tesis titulada "USO DE CIGARRILLO ELECTRÓNICO COMO FACTOR DE RIESGO PARA DESARROLLAR LESIONES PULMONARES." Nos corresponde exclusivamente y la propiedad intelectual de la misma pertenece a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí



Candela Muentes Angie

C.I.: 1313700039



Navarrete Cella Franklin

C.I.: 1207560192

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía y fortaleza a lo largo de estos años, y por brindarme la paciencia y sabiduría necesarias para alcanzar esta meta.

A mis padres, por su apoyo incondicional, su cariño y sus consejos. Sin ellos, esto no habría sido posible.

A mis abuelos, por su guía y sabiduría, han sido una fuente constante de inspiración.

A mis hermanas, por ser mis compañeras y confidentes, y por estar siempre a mi lado. A mis amigos, por las risas, el apoyo y la motivación necesaria para llegar hasta aquí.

A mi compañero de tesis, por siempre creer en mí y hacer este viaje más llevadero.

A mi tutora, por su guía, paciencia y sabiduría a lo largo de este proceso.

Angie Candela Muentes.

A Dios, porque es mi pastor, mi guía, y gracias a su voluntad he podido llegar hasta este punto.

A mis padres, Franklin y Mariela, quienes no solo son mi inspiración, son mis amigos, consejeros, guías, el motor de mi vida. Su amor incondicional, apoyo y consejos me han acompañado siempre; sin ellos esto no sería posible.

A mis hermanas, Génesis y Melissa, por su amor y apoyo. Ellas llenan mi vida de alegría y me recuerdan que no puedo darme por vencido ya que quiero que ellas vean que si es posible.

A mis amigos, en especial a mi compañera de tesis, quienes hicieron este viaje muy agradable, lleno de momentos placenteros, divertidos y memorables.

Este trabajo va dedicado a ustedes.

Franklin Jair Navarrete Cela

RESUMEN

El uso de cigarrillos electrónicos ha tenido un crecimiento acelerado en la actualidad. Inicialmente se pensaba en el uso de estos dispositivos como una alternativa para el abandono tabáquico, sin embargo, hoy se conoce que son potencialmente nocivos para la salud pulmonar y están relacionados con la aparición de una patología conocida como enfermedad pulmonar asociada al uso de cigarrillos electrónico, por sus siglas en inglés, EVALÍ.

Los jóvenes son los principales consumidores de cigarrillos electrónicos, y los diferentes compuestos presentes en estos dispositivos son los responsables de generar daño pulmonar.

Esta revisión sistemática tiene como objetivo valorar la repercusión que tienen los cigarrillos electrónicos en el tejido pulmonar, mediante la síntesis de información obtenida a partir de una exhaustiva búsqueda de estudios, que permitan conocer los aspectos demográficos, signos y síntomas, y hallazgos de imagen relacionadas con la aparición de lesiones pulmonares por el uso de Vapes.

Para esta investigación se utilizaron 26 artículos obtenidos de bases de datos como PubMed que cumplían con los criterios de inclusión. Los resultados que se obtuvieron indican que quienes consumen cigarrillos electrónicos con mayor frecuencia son hombres jóvenes de países desarrollados, además existen una serie de síntomas asociados a EVALÍ, siendo los más frecuentes los respiratorios. Los componentes presentes en los cigarrillos electrónicos son muy variables, pero se considera al acetato de vitamina E como el principal responsable. Además, en la actualidad se conoce una serie de patrones radiográficos presentes en pacientes con EVALÍ.

En conclusión, el uso de cigarrillos electrónicos está asociado a lesiones

pulmonares, por lo que es importante regular su uso e investigar su efecto a corto y largo plazo.

Palabras claves: Cigarrillo electrónico, lesiones pulmonares, EVALÍ, síntomas, patrones radiográficos

ABSTRACT

The use of electronic cigarettes has currently grown rapidly. Initially, the use of these devices was thought to be an alternative to smoking cessation, however, today it is known that they are potentially harmful to lung health and are related to the appearance of a pathology known as lung disease associated with the use of electronic cigarettes. , for its acronym in English, EVALÍ.

Young people are the main consumers of electronic cigarettes, and the different compounds present in these devices are responsible for generating lung damage.

This systematic review aims to assess the impact that electronic cigarettes have on lung tissue, through the synthesis of information obtained from an exhaustive search of studies, which allows us to know the demographic aspects, signs and symptoms, and related imaging findings. with the appearance of lung injuries due to the use of Vapes.

For this research, 26 articles obtained from databases such as PubMed that met the inclusion criteria were used. The results obtained indicate that those who consume electronic cigarettes most frequently are young men from developed countries. In addition, there are a series of symptoms associated with EVALÍ, the most frequent being respiratory symptoms. The components present in electronic cigarettes are very variable, but vitamin E acetate is considered the main culprit. Furthermore, a series of radiographic patterns present in patients with EVALÍ are currently known.

In conclusion, the use of electronic cigarettes is associated with lung injuries, so it is important to regulate their use and investigate their effect in the short and long term.

Keywords: Electronic cigarette, lung lesions, EVALÍ, symptoms, radiographic patterns

ÍNDICE

CERTIFICADO DE TUTOR	2
CERTIFICADO ANTIPLAGIO URKUND.....	4
DEDICATORIA	4
RESUMEN.....	5
ABSTRACT	7
ÍNDICE.....	8
Título del Proyecto	10
CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.2. JUSTIFICACIÓN	13
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.....	15
1.3.1. Objetivo General	15
1.3.2. Objetivos Específicos	15
CAPITULO 2: FUNDAMENTACION TEORICA.....	16
2.1. Cigarrillo Electrónico	16
2.1.1. Aspectos Sociodemográficos.....	16
2.1.2. Componentes del E-Líquido	17
2.1.3. EVALI	21
2.1.4. Patrones radiográficos	22
2.1.5. Signos Y Síntomas	23
2.1.6. Diagnóstico.....	24
CAPITULO 3: METODOLOGIA	26
3.1. Tipo Y Diseño Del Estudio.....	26
3.2. Criterios De Elegibilidad	26
3.2.1. Criterios de Inclusión	26

3.2.2. Criterios de Exclusión	26
3.3. Fuentes De Información	27
3.4. Estrategias De Búsqueda De La Literatura	27
3.5. PROCESO DE SELECCIÓN Y RECUPERACION DE LOS ESTUDIOS QUE CUMPLEN LOS CRITERIOS.....	28
3.6. VALORACION CRÍTICA DE LA CALIDAD CIENTIFICA	28
3.7. PLAN DE ANALISIS DE LOS RESULTADOS	29
CAPITULO 4 DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS	30
4.1. Resultados De Estudios Individuales.....	30
4.2. Reportar Sesgos	36
4.3. DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS.....	36
4.3.1. Identificar aspectos sociodemográficos de acceso a cigarrillo electrónico.....	36
4.3.2. Describir los componentes del e-líquido y sus posibles efectos en la salud respiratoria.....	37
4.3.3. Evaluar hallazgos radiográficos de enfermedad pulmonar asociado al uso de cigarrillo electrónico.	39
4.3.4. Analizar signos y síntomas asociados al uso de cigarrillo electrónico...	40
4.3.5. Evaluar el impacto del uso del cigarrillo electrónico en la salud pulmonar	41
CAPITULO 5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	43
CAPITULO 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	47
6.1. Conclusiones.....	47
6.2. Recomendaciones.....	48
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
ANEXOS.....	54

Título del Proyecto

Uso de cigarrillo electrónico como factor de riesgo para desarrollar Lesiones Pulmonares

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN

Los cigarrillos electrónicos originalmente fueron creados con la idea de usarse como herramienta de reemplazo en aquellas personas fumadoras convencionales. Sin embargo, en la actualidad no hay datos fehacientes que apoyen su uso como una alternativa en el abandono tabáquico, aunque la mayoría de los fumadores convencionales, hace uso de los cigarrillos electrónicos, son los jóvenes la población que más los consume.

Desde su introducción al mercado en el año 2013 hasta la actualidad los cigarrillos electrónicos han experimentado una serie de modificaciones, siendo los dispositivos basados en cápsulas los más utilizados.

Se ha podido observar un descenso en el número de fumadores de tabaco convencional a nivel mundial en los últimos 50 años, pero en su lugar el número de consumidores de cigarrillo electrónico crece a diario, observándose una nueva generación de adictos a la nicotina a través de unos dispositivos que ofrecen distintos saborizantes, es aún más preocupantes que esta generación que consume cigarrillos electrónicos tiene mayor probabilidad de terminar consumiendo tabaco convencional (Smith et al, 2020).

Se encontró que usar cigarrillos electrónicos está asociado a un mayor índice de consumo de tabaco convencional entre jóvenes (O'Brien et al, 2021).

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los cigarrillos electrónicos (CE), también conocidos como vapors, o e-cigarettes, son sistemas electrónicos de administración de Nicotina (SEAN) según la OMS, 2024), los cuales calientan un líquido con el fin de liberar aerosoles que luego son inhalados por el consumidor; es este novedoso mecanismo, lo que ha provocado que estos dispositivos hayan aumentado su popularidad de manera considerable en los últimos años, sobre todo entre adolescentes y adultos jóvenes. Si bien se han promocionado como una alternativa más segura al tabaco tradicional, la evidencia científica reciente ha puesto en duda estas afirmaciones. Diversos estudios han asociado el uso de cigarrillos electrónicos como factor de riesgo para desarrollar lesiones pulmonares.

Junto al aumento en la tendencia del consumo de cigarrillos electrónicos, aumenta la preocupación respecto a su uso, dado que dicho crecimiento no cuenta con una regularización por parte de las autoridades sanitarias, y además existe poca información acerca de los efectos nocivos sobre la salud que implica el uso de estos dispositivos.

El uso del cigarrillo electrónico puede exacerbar patologías pulmonares como asma, EPOC, así como también generar una patología conocida como: lesiones pulmonares asociadas al uso de cigarrillos electrónicos (EVALI, por sus siglas en inglés), lo cual se han convertido en una creciente preocupación de salud pública. Estas afecciones se caracterizan por síntomas como disnea, tos, dolor torácico, fatiga, fiebre, náuseas y vómitos.

Otro motivo de preocupación con respecto a los cigarrillos electrónicos es su potencial adictivo, dado que, existen evidencias que sugieren que el uso de cigarrillo electrónico podría ser un propiciador del consumo de tabaco convencional.

1.2. JUSTIFICACIÓN

El aumento de consumo de CE en nuestro medio, sobre todo entre los adolescentes y adultos jóvenes supone un riesgo de salud pública. Hasta la fecha, no existe una regulación de consumo de los cigarrillos electrónicos por parte de las autoridades sanitarias. Aunque el cigarrillo electrónico ha sido promocionado como una alternativa segura al cigarrillo común, e incluso como un método para el abandono del hábito tabáquico, la OMS en un informe de 2019 señala que estos dispositivos no son completamente seguros y están involucrados en la aparición de lesiones pulmonares. Esta relación que se plantea entre el cigarrillo electrónico y EVALÍ destaca la necesidad de investigar su prevalencia, particularmente en relación con posibles diferencias sociodemográficas específicas en diversas poblaciones afectadas.

Ante la magnitud de este problema de salud pública y la escasa información que hay en nuestro medio, respaldándonos en los recientes estudios científicos, tratamos de desmentir la falsa idea de seguridad que hay entorno a los Cigarrillos Electrónicos y buscamos exponer la realidad, para de esta manera entregar una nueva visión al lector sobre los riesgos reales de los Cigarrillos Electrónicos, y su potencial para afectar a la salud, sobre todo a nivel pulmonar.

A medida que incrementa el número de personas que optan por el vapeo y ante la escasa información que hay en nuestro medio, es fundamental realizar investigaciones adicionales para comprender mejor los riesgos asociados con el uso de cigarrillos electrónicos, tratando de generar consciencia en la población de riesgo, y buscando desarrollar estrategias preventivas.

Es así que la presente investigación nos conduce a recopilar estudios con nivel de evidencia confiable, con el fin de evitar sesgos y realizar una investigación

capaz de cumplir con los objetivos planteados y proporcionar información que ayude a comprender mejor esta patología.

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.3.1. Objetivo General

Evaluar el impacto del uso del cigarrillo electrónico en la salud pulmonar

1.3.2. Objetivos Específicos

- Identificar aspectos sociodemográficos de acceso a cigarrillo electrónico.
- Describir los componentes del e-líquido y sus posibles efectos en la salud respiratoria.
- Evaluar hallazgos radiográficos de enfermedad pulmonar asociado al uso de cigarrillo electrónico.
- Analizar signos y síntomas asociados al uso de cigarrillo electrónico

CAPITULO 2: FUNDAMENTACION TEORICA

2.1. Cigarrillo Electrónico

2.1.1. Aspectos Sociodemográficos

Según Jerzyński et al. (2021), se estima que en 2020 había al menos 68 millones de adultos consumidores de CE, en dicho estudio también se señala que, en 2019, en USA los consumidores de estos dispositivos iban desde los 18 hasta los 45 años o más, en los adultos la mayoría ya eran fumadores habituales o exfumadores; pero, se ha notado una mayor prevalencia de uso de CE en individuos entre 18 a 24 años, y al menos uno de cada dos consumidores nunca habían fumado cigarrillos convencionales.

En estudios más recientes, en Estados Unidos, la población adolescente es la que más ha aumentado la tasa de consumo. En 2018, se estimó que 3,6 millones de estudiantes de educación secundaria habían hecho uso de CE, lo que representó el 4,9% de los estudiantes de entre 12 a 14 años y el 20,8% de los alumnos a partir de los 18 años. En 2019, datos recogidos señalan que el 17 % de los adolescentes en Canadá y aproximadamente el 13 % de los adolescentes del Reino Unido usaban cigarrillos electrónicos, y para 2017 en Corea del Sur, se informó de una población de adolescentes consumidores de tan solo un 2,0 % (Feeney et al., 2022).

Según la OPS (2022), Estados Unidos tiene la prevalencia más alta de consumo actual de cigarrillos electrónicos a nivel regional en la población joven (19,6%); y Brasil, la menor prevalencia (0,2%). En todos los países el consumo de CE es más frecuente en los adolescentes varones, excepto por Venezuela y Colombia, donde la prevalencia es casi igual tanto en mujeres como en hombres jóvenes. Por otra parte según un estudio realizado por Yoong et al. (2021), más del 40% de niños y adolescentes en países como Francia, España, Italia, Estados

Unidos, Polonia y Guam consumían cigarrillos electrónicos.

Según UNODC (2017), en Ecuador, en su estudio realizado en dicho año, aproximadamente el 27% de los estudiantes universitarios ha consumido cigarrillos electrónicos alguna vez en la vida, habiendo más prevalencia en la población masculina con un 34 % que, en la femenina, con un 21% aproximadamente. Los mayores consumidores de cigarrillos electrónicos son los universitarios entre los 19 y 22 años; en contraste, la menor prevalencia de consumo se da entre los universitarios de 25 años y más, con un aproximado de 20,5%. La prevalencia de vida está en torno al 30%. Según un estudio realizado por Werner et al. (2020), en 60 pacientes, se observó que la mayoría de los casos fatales correspondía a hombres con una edad media de 51 años y en su mayoría eran blancos hispanos.

2.1.2. Componentes del E-Líquido

El cigarrillo electrónico es un artefacto que produce aerosoles en dependencia del líquido que posea, el cuál recibe el nombre de e-líquido y que serán consumidos por el usuario. El E-líquido, a su vez, se compone principalmente de tres partes: el solvente (glicerina o propilenglicol), nicotina, y los aromas o saborizantes artificiales (diacetilo, pentanodiona); por otra parte, existen otros dispositivos que en lugar de nicotina, administran TCH (psicoactivo) para lo cual como solvente usan acetato de vitamina E; estas sustancias al calentarse, son aerolizadas generando compuestos potencialmente lesivos que son inhalados por el sistema respiratorio y generan efectos negativos en la salud (Martínez et al., 2022).

2.1.2.1. Nicotina. Según Morales et al. (2024, como se cita en Staud et al. 2018, p. 78), señalan que el consumo de CE con nicotina provocó alteración de transcriptomas del epitelio de vías respiratorias menores, macrófagos alveolares y registro de niveles elevados de micropartículas endoteliales en el plasma,

alterando así la homeostasis pulmonar.

Según Usuga (2023), la nicotina presente en los cigarrillos electrónicos ejerce efectos farmacológicos comprobados en cualquier órgano que exprese el receptor (nAChE), que son canales iónicos que se activan mediante ligandos y se encuentran presentes en las vías respiratorias. Estos receptores tienen la capacidad de regular la proliferación celular y de inhibir la apoptosis, por lo tanto, la nicotina al alterar estos receptores provoca un incremento de la inflamación de las vías respiratorias, la vulnerabilidad a infecciones y el riesgo de desarrollar EPOC o cáncer de pulmón.

La exposición a aerosoles de líquidos de cigarrillos electrónicos que contienen nicotina disminuye la conductancia iónica y afecta la función mucociliar en las células epiteliales bronquiales humanas. Además, provoca hiperreactividad de las vías respiratorias y expansión del espacio aéreo en ratones (es importante señalar que los líquidos electrónicos se aerosolizaron usando un nebulizador de medicamentos, no un dispositivo de cigarrillo electrónico). La exposición a estos aerosoles también inhibe las capacidades fagocíticas y eferocíticas de los macrófagos primarios, reduciendo la eliminación de bacterias cuando se enfrentan a un patógeno bacteriano (Ah Park et al., 2022).

Estudios han asociado a la nicotina inhalada de los cigarrillos electrónicos con la patogénesis y la progresión de EPOC: se mostraban hipertrofia de las células mucosas, aumento del espacio aéreo, liberación de citoquinas proinflamatorias y alteración de la función ciliar. En un estudio realizado en Corea del Sur, señala que el uso conjunto de cigarrillos convencionales y CE elevan el riesgo de EPOC, siendo este mayor en la población masculina mayores de edad (Ali et al., 2023).

2.1.2.2. THC (cannabis). De acuerdo con Usuga (2023), “el vapeo con cannabis puede ocasionar barotrauma, neumotórax espontáneo y enfisema

bulloso, similar a fumar cannabis solo; la inhalación de marihuana en el vapeo posiblemente genere más presión negativa alveolar y daño en la membrana alveolo capilar”.

2.1.2.3. Humectantes. El propilenglicol y el glicerol han demostrado causar daño en modelos animales, afectando la homeostasis de los lípidos pulmonares en los macrófagos alveolares y la respuesta inmune del huésped. Además, cuando se exponen a altas temperaturas, se descomponen y generan formaldehídos como acroleína y acetaldehído, compuestos que son tóxicos para el epitelio respiratorio (Malagón et al., 2021).

2.1.2.4. Propilenglicol. El propilenglicol un disolvente que está formado por la hidratación del óxido de propileno, el cual es un probable carcinógeno humano y a su vez está asociado a infección en vías respiratorias superiores. Además, se han detectado casos de neumonía lipóide exógena por inhalación de glicerina (Usuga, 2023).

La exposición al propilenglicol, ha causado irritación y obstrucción de las vías respiratorias, así como un aumento en la severidad de la disnea en individuos que previamente no presentaban esta condición (Seiler et al., 2021).

El propilenglicol y el glicerol vegetal pueden deshidratar el epitelio de las vías respiratorias y provocar estrés del epitelio, potencialmente causar respuestas inflamatorias. Estos compuestos, al inhalarse en grandes cantidades, pueden inducir estrés hiperosmótico, también asociado a respuestas inflamatorias y de estrés celular. Además, un estudio clínico con 25 fumadores ocasionales sanos mostró que el vapor que contiene PG/VG, con o sin nicotina, puede causar inflamación pulmonar y vasoconstricción demostrada por pruebas fisiológicas como oximetría de pulso, junto a un intercambio de gases alterado; además, se observó un aumento de

los niveles séricos de la proteína 16 de las células Clara 'CC16', (marcador antiinflamatorio de lesión pulmonar epitelial) (López et al., 2022).

Los estudios han demostrado que el propilenglicol puede irritar las vías respiratorias y generar un aumento en el desarrollo de asma, y tanto el propilenglicol como el glicerol en los CE pueden alcanzar concentraciones lo suficientemente altas como para irritar las vías respiratorias (430 y 603 mg/m³), lo cual es superior a los niveles que provocan irritación respiratoria (promedio de 309 mg/m³). (Marques et al., 2021).

2.1.2.5. Acetato de vitamina E. El rol del acetato de vitamina E en la lesión pulmonar es significativo, dado potencial de penetrar en la capa surfactante alveolar. Hay varias propiedades bioquímicas del acetato de vitamina E que podrían explicar su implicación en EVALI:

Promueve la transición de fase cristalina a gel-líquido, lo que afecta la capacidad del surfactante para mantener la tensión superficial adecuada en los pulmones, esencial para la ventilación.

Puede inducir neumonía lipoidea exógena, depositándose en gotas de lípidos, lo que se observa en biopsias pulmonares de pacientes con EVALI.

Modula la vía DGK-PKC, compitiendo con DAG por su unión en PKC α , lo que podría tener un efecto antiinflamatorio en el sistema pulmonar, interfiriendo con la respuesta inflamatoria normal.

Cuando se calienta, el acetato de vitamina E, produce centena, que actúa como irritante pulmonar y promueve la activación de la compleja cascada inflamatoria. Al ser inhalado, este compuesto se incorpora a los fosfolípidos que forman el surfactante pulmonar, lo que aumenta su permeabilidad y la tensión superficial de los alvéolos. Además, se sabe que la descomposición térmica del

acetato de vitamina E puede generar cambios dañinos (Malagón et al., 2022).

2.1.2.6. Saborizantes/Aromatizantes. Los aromas pueden contribuir al desarrollo de neumonías lipoides y otras patologías pulmonares relacionadas (López et al., 2022).

El diacetilo presente en los cigarrillos electrónicos está asociado con el riesgo de desarrollar bronquiolitis obliterante, y también se ha observado una disminución en la capacidad pulmonar medida por el FEV1. Además, el diacetilo junto a otros aromatizantes como acetoina, malta, producen una respuesta proinflamatoria en las células epiteliales y los fibroblastos pulmonares, lo que resulta en una disminución rápida de la resistencia en las células epiteliales bronquiales y un deterioro en la respuesta inflamatoria (Usuga, 2023).

2.1.3. EVALI

En Estados Unidos para el año 2019 surgió una extraña patología asociada al vapeo, sobre todo en adolescentes, tanto así que la CDC denominó a esta enfermedad como EVALÍ, cuyas siglas en español significan, lesión pulmonar asociada al uso de cigarrillos electrónicos (Smith et al., 2020).

2.1.3.1. Fisiopatología. Vapear aumenta los niveles de especies de aldehídos reactivos, lo que produce alteración mitocondrial, inactivación de proteínas y apoptosis. Y la exposición a estos productos daña directamente el ADN celular pues incrementa el número de especies reactivas de oxígeno.

Otro de los mecanismos asociados a EVALÍ es la degeneración de las barreras del huésped. La barrera epitelial constituye una de las primeras barreras de defensa que tiene el huésped, y el uso de cigarrillo electrónico no sólo se ha relacionado con daño y desprendimiento de células epiteliales, si no, además, con un daño en la integridad de esta barrera epitelial. Además, inhibe la función

antibacteriana de los macrófagos, altera la función ciliar, contribuyendo a la inflamación crónica de la vía respiratoria, haciéndola susceptible de infecciones bacterianas y colonización por distintos patógenos.

Por otro lado, el acetato de vitamina E, sigue siendo uno de los productos más relacionados con las lesiones pulmonares pues en estudios realizados in vitro a ratones se observó que causa un aumento en el número de neutrófilos, edema de pulmón, muerte de células del epitelio y una menor producción del surfactante A (Ah Park et al., 2022).

2.1.4. Patrones radiográficos

Existen por lo menos cuatro patrones radiológicos asociados al daño pulmonar producto del consumo de cigarrillos electrónicos, dichos hallazgos fueron, daño alveolar difuso, neumonía organizativa, neumonía eosinofílica aguda, y neumonía lipoidea. Además, se recomienda que ante la sospecha de EVALI, se realice una teleradiografía de tórax. (Henry et al., 2019).

En otro artículo más el mismo Henry et al. (2019), amplía los patrones de imagen a las lesiones en los pulmones asociadas al vapeo, esta vez, además de los patrones previos, se incluyen reportes de neumonitis por hipersensibilidad, hemorragia alveolar difusa y neumonía intersticial de células gigantes.

Por otra parte, existen estudios que dada la evidencia sugieren que los dos patrones que se podrían considerar como confirmatorios son el daño alveolar difuso y la neumonía organizativa, con la posibilidad de que ambos se mezclen en un mismo paciente, lo que dará posibilidad que se encuentren de forma sobreañadida (Jaramillo et al., 2020).

De acuerdo con Sreedharan et al. (2021), en sus revisión asegura que la radiografía torácica es la base del diagnóstico y seguimiento de la EVALI, recalcan

que es cierto que existe un amplio espectro de patrones, pero que sin embargo los hallazgos típicos incluyeron infiltrados bilaterales y opacidades en vidrio esmerilado.

2.1.5. Signos Y Síntomas

Se registran una serie de síntomas asociados a EVALÍ, entre estos se encuentran: dificultad respiratoria, dolor torácico, tos, fatiga, fiebre, hemoptisis, crepitantes bilaterales difusos, roncus, sibilancias, uso de músculos accesorios. Sin embargo, tal como se puede observar, esta serie de síntomas están presentes en muchas patologías respiratorias, lo cual complica el diagnóstico, es por eso que la CDC desarrolló una serie de criterios que permitirían sospechar y muchas veces confirmar el diagnóstico de EVALÍ (Smith, 2020).

Los síntomas respiratorios son los más frecuentes, pero también se suelen presentar síntomas constitucionales y gastrointestinales.

Dentro de los síntomas constitucionales se pueden mencionar: fiebre, pérdida de peso, escalofríos, cefalea, mialgia, diaforesis.

Los síntomas gastrointestinales incluyen: vómitos, náuseas, dolor abdominal y diarrea.

Los signos vitales también pueden resultar afectados, se ha evidencia en pacientes con EVALI, alteraciones en la temperatura $\geq 38^{\circ}\text{C}$, taquicardia >100 lpm, taquipnea >20 rpm, presión arterial $>120/80$, saturación de oxígeno $<95\%$.

Los parámetros en los exámenes pueden verse alterados y pueden incluir: leucocitos >11.000 células/mm³ con neutrófilos $>60\%$, PCR >10 mg/L, VSG >30 mm/h, procalcitonina $>0,07$ ng/ml, Pro BNP >125 pg/mL, LDH >280 U/L, pH $\geq 7,45$ y PaCO₂ <35 mmHg. (Tituana et al., 2024).

El uso de cigarrillos electrónicos en adolescente se ha asociado a elevadas tasas de síntomas bronquíticos crónicos. En este grupo etario además se evidencia

que el uso de estos dispositivos se ve asociado a cuadros de asma, o que conlleva a un aumento del riesgo de EPOC, con una función pulmonar/ventilatoria disminuida y una corta esperanza de vida (Jara Reinoso & Arráiz De Fernández, 2024).

En un estudio realizado por los síntomas más frecuentes fueron: disnea, tos y fiebre. Se les realizaron estudios de laboratorio que mostraron: leucocitosis con predominio de neutrófilos, con VSG y proteína C elevada. Se encontraron lesiones como: daño alveolar difuso, neumonía organizada, fibroblastos polipoides, inflamación aguda dentro de los espacios aéreos, expansión del tabique alveolar por fibroblastos, membrana hialina, inflamación crónica intersticial leve y neumonía fibrinosa. (Mukhopadhyay et al., 2020).

En los casos de hospitalización asociadas a EVALI que tuvieron un desenlace fatal, la mayoría de estos presentaron hipoxia, taquipnea y taquicardia, al momento de su ingreso al hospital, con unos resultados de laboratorio que arrojaron leucocitosis con predominio de neutrófilos; además, estos casos se vieron más en pacientes masculinos, con un rango de edad entre 13 a 85 años. (Werner et al., 2020).

2.1.6. Diagnóstico

Hasta la fecha no se conoce ningún estudio de laboratorio que permita confirmar esta patología, a pesar de que en algunos pacientes suele cursar con leucocitosis debido a neutrofilia y también con marcadores inflamatorios tales como PCR, VSG elevados.

El Diagnóstico de EVALI se hace en base a criterios establecidos por la CDC (Winnicka & Shenoy, 2020).

2.1.6.1. Caso Confirmado.

- Vapear por un mínimo de 90 días antes de que aparezcan los síntomas.

- Infiltrados pulmonares en una radiografía de tórax o un patrón de vidrio esmerilado en una TC de tórax.
- Infección pulmonar descartada en la evaluación inicial.
- Ausencia de cualquier otro diagnóstico.

2.1.6.2. Caso Probable.

- Vapear por un mínimo de 90 días antes de que aparezcan los síntomas.
- Infiltrado pulmonar en una radiografía de tórax o patrón en vidrio esmerilado en una TC de tórax.
- Se ha identificado una infección pulmonar, sin embargo, no se cree que esta sea la única causa.
- Ausencia de cualquier otro diagnóstico (Jonas, 2022).

Se recomienda realizar una historia clínica detallada, enfocada en los síntomas respiratorios del paciente, el uso de vapeo 90 días antes de la aparición de síntomas, la marca, saborizante, frecuencia con que se usa y si se usa o no THC. Como parte de los estudios de laboratorio se debe incluir un hemograma completo, marcadores inflamatorios, panel metabólico.

Se debe realizar una radiografía de tórax a todos los pacientes considerados como sospechosos, considerando el uso de TC de ser necesario.

Se deben descartar infecciones con el uso de hemocultivos, Pruebas de VIH y virales. Se debe buscar descartar cualquier otra patología pulmonar, como neumonía, y patologías de otros sistemas.

De tal forma que en un paciente que haya estado vapeando en los últimos 90 días, con estudios radiológicos compatibles y sin ninguna otra causa aparente, se podría considerar como probable el diagnóstico de EVALÍ (Winnicka & Shenoy, 2020).

CAPITULO 3: METODOLOGIA

3.1. Tipo Y Diseño Del Estudio

Esta investigación se realizó mediante una revisión sistemática, a partir de una exhaustiva recopilación de información en una serie de buscadores web, a partir de los cuales se recopiló información con nivel de evidencia confiable.

El enfoque metodológico de esta investigación es de tipo Deductivo, Cualitativo puesto que se recolectó y analizó una serie de datos de tipo no numérico con el fin de comprender conceptos e interpretar información necesaria para llevar a cabo los objetivos de la investigación.

Es de tipo Retrospectiva debido a que se utilizó información previamente publicada en fuentes confiables.

Es de tipo Descriptiva, pues se detalló de forma exhaustiva como se relaciona el cigarrillo electrónico con las lesiones pulmonares, tanto desde el punto de vista clínico como radiológico, mencionando además su fisiopatología.

3.2. Criterios De Elegibilidad

3.2.1. Criterios de Inclusión

Artículos publicados entre los años 2019-2023, con un buen nivel de evidencia, que mencionen el uso de cigarrillo electrónico, sus componentes, así como las lesiones pulmonares y sistémicas encontradas en pacientes jóvenes y adultos relacionadas a su uso independientemente de la clase social. Artículos que mencionen sintomatología, estudios complementarios y tratamiento.

3.2.2. Criterios de Exclusión

Se descartaron artículos publicados en un período fuera del ya mencionado y estudios de casos que no cuenten con un nivel de evidencia confiable.

Artículos duplicados, que estén en idiomas que compliquen la investigación y

aquellos artículos en los que no se pueda obtener el texto completo.

3.3. Fuentes De Información

Los buscadores web utilizados en esta investigación son:

- Elsevier.
- Google académico.
- Medline.
- Mediagraphic.
- Pubmed.
- ScIELO.
- Elsevier.
- OMS.
- Sociedad Americana de Neumología.

3.4. Estrategias De Búsqueda De La Literatura

Las estrategias empleadas para la búsqueda en esta investigación consistieron en utilizar un período de búsqueda en base al año en que se publicó la información: 2019-2023, el uso de palabras claves, en este caso, “cigarrillos electrónicos”, “lesiones pulmonares”, “Vape”, “factor de riesgo”. Se recurrió al uso de traducción de estas mismas palabras claves, dado que la mayoría de información necesaria se encontraba en inglés.

Otras de las estrategias usadas fueron los campos de búsqueda, centrándonos en tema y título de la investigación. Finalmente se recurrió a los operadores: AND, OR Y NOT.

3.5. PROCESO DE SELECCIÓN Y RECUPERACION DE LOS ESTUDIOS QUE CUMPLEN LOS CRITERIOS

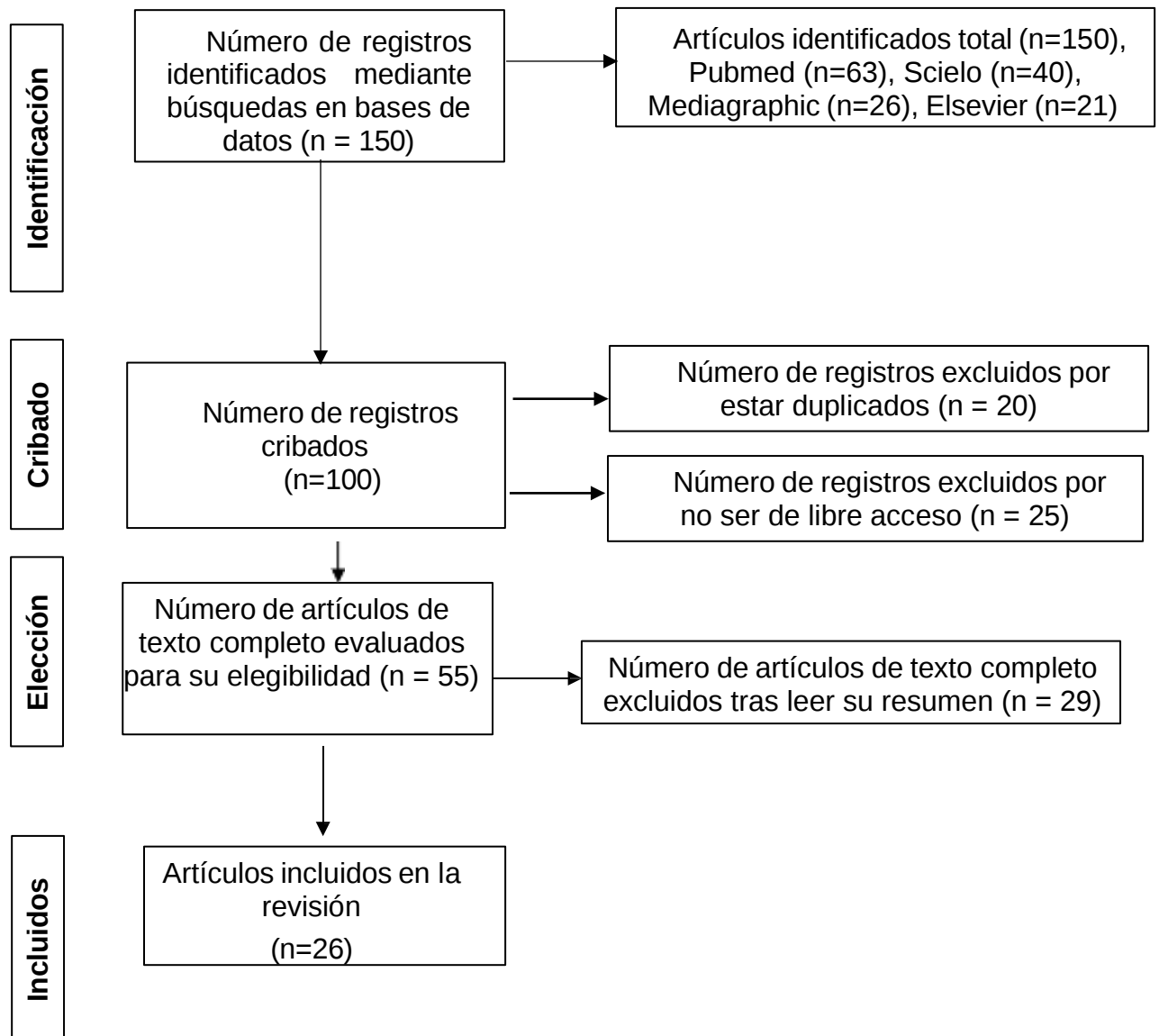
Se recopilaron 150 artículos, de los cuales una vez revisados se seleccionaron 26; a través de un análisis crítico se seleccionaron aquellos artículos que corroboraban la veracidad de que existen lesiones pulmonares por el consumo de cigarrillos electrónicos, la baja efectividad de cigarrillos electrónicos como alternativa al cigarrillo convencional y aquellos que presentaban un buen nivel de evidencia, con un perfil adecuado. La selección se realizó por dos investigadores, donde cada uno se ocupó de analizar los estudios, excluyendo 124 porque no estaban dentro del periodo establecido, no cumplían con los criterios de inclusión, ni permitían un acceso completo a la información.

3.6. VALORACION CRÍTICA DE LA CALIDAD CIENTIFICA

Para evitar sesgos en esta investigación sólo se incluyeron artículos de fuentes científicas confiables, que no cuenten con plagio.

Se revisaron las fuentes bibliográficas citadas en dichos artículos con el fin de asegurarse de que fueran acordes al tema. Se utilizaron artículos cuyos autores eran investigadores certificados y que contaban con algunas publicaciones, se analizaron detalladamente los artículos para asegurar que no estuvieran duplicados.

3.7. PLAN DE ANALISIS DE LOS RESULTADOS



Fuente: Elaboración propia

CAPITULO 4 DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS

4.1. Resultados De Estudios Individuales

La población adolescente es la que reporta un mayor aumento en cuanto consumo de cigarrillos electrónicos, además que la mayoría de los consumidores eran varones; por ejemplo, en Estados Unidos, el 78% de los estudiantes de preparatoria consumían cigarrillos electrónicos, mientras que entre los estudiantes de secundaria esta tasa se aproximaba al 48%. Para el año de 2018, 3.6 millones de estudiantes de secundaria (4.9%) y preparatoria (20.8%) habían usado cigarrillos electrónicos en los últimos 30 días. Los reportes globales además señalan que, en 2019, Canadá y Reino Unido reportaban que la tasa de consumo de CE en adolescentes era de 17% y 12.6% respectivamente, mientras que en Corea del Sur esta tendencia alcanzaba solo un 2%.

En una revisión sistemática y metaanálisis realizados por Yoong et al. (2021), acerca de la “Prevalencia de sistemas electrónicos de suministro de nicotina y sistemas electrónicos de suministro sin nicotina en niños y adolescentes” se llegó a la conclusión de que más del 40% de niños y adolescentes en países de altos ingresos, como Francia, Italia, España, Italia, Estados Unidos, Polonia y Guam consumían cigarrillos electrónicos. Más del 20% de los niños y adolescentes de los últimos tres mencionados mencionaron ser consumidores actuales.

De esta forma la prevalencia más alta se observó en países de altos ingresos en comparación a países de ingresos medios-bajos, siendo esto probable, debido a que la disponibilidad de éstos últimos a los cigarrillos electrónicos es baja. Además, se pudo identificar una mayor prevalencia en hombres que en mujeres.

En un meta análisis realizado por Jerzyński et al. (2021), a partir de la encuesta sobre usuarios de cigarrillos electrónicos a nivel mundial recopiló

información de 49 países, abarcando a 2.8 mil millones de adultos en 2018. Esto implica que la mitad de la población mundial no tiene información sobre el vapeo. En 2018, se calculó que había 58.1 millones de vapeadores en todo el mundo. Para realizar proyecciones hacia 2020, se ajustaron los datos considerando el crecimiento del mercado y los ingresos de 2018. Se estima que en 2020 habrá 68 millones de vapeadores a nivel mundial.

Según un estudio realizado por Werner et al. (2020), sobre “hospitalizaciones y muertes asociadas con EVALÍ” hasta el 7 de enero de 2020, se informaron a los Centros para el Control de Enfermedades, 2558 pacientes con casos no fatales y 60 pacientes con casos fatales asociados al consumo de productos de vapeo.

De los 60 pacientes con casos fatales, 32 (50%) y 1666 de los 2558 de casos no fatales (67%) correspondían a hombres. Se pudo observar, además, una edad media de 51 años (rango 15-75 años) en los casos fatales y de 24 años en los casos no fatales (rango 13-85). A su vez 39 de 49 pacientes con casos fatales en los que se pudo tener acceso a su grupo étnico (80%) y 1104 de 118 (61%) de casos no fatales eran blancos hispanos.

En este estudio se pudo observar además que los pacientes que pertenecían a los casos fatales, y que fueron hospitalizados, presentaron hipoxia (73%), taquipnea (50%) y taquicardia (46%) y sus estudios de laboratorio mostraron: leucocitosis (71%) y predominio de neutrófilos (64%).

Según un informe de la OPS, 2021, sobre las tendencias en el consumo de tabaco entre 2000 y 2025, entre los países de la Región de las Américas, Estados Unidos presenta la mayor prevalencia de consumo actual en jóvenes (19,6%), en contraste, Brasil registra la más baja (0,2%). En la mayoría de los países de la región, el uso de CE es más común entre los adolescentes varones, salvo en casos

como Venezuela y Colombia, donde la prevalencia es similar entre mujeres y hombres jóvenes.

De acuerdo con el Estudio epidemiológico andino sobre consumo de drogas en la población universitaria de Ecuador, 2016, en su estudio realizado en una población de 5.260 estudiantes universitarios, se evidenció que la prevalencia del uso de cigarrillos electrónicos alguna vez en la vida es de aproximadamente 27,2%. Según la muestra, los hombres, representaban un 34,1%, en tanto que las mujeres corresponden al 20,8%. El grupo etario de mayor consumo son los universitarios de entre 19 y 22 años, con un 30%, caso contrario, el grupo con prevalencia de consumo alguna vez se observa en los universitarios a partir de 25 años, con un 20,5% (UNODC, 2017).

En un estudio realizado por a ocho hombres con un rango de edad de 19-61 años y media de 29 años, sometidos a biopsias pulmonares y que presentaron algún síntoma respiratorio después de vapear, los síntomas más comunes fueron: disnea (5/8 individuos), tos (6/8 individuos) y fiebre (7/8 pacientes). Se les realizaron estudios de laboratorio que mostraron: leucocitosis en al menos 6/8 de los participantes a predominio de neutrófilos, con VSG y proteína C elevada. En los estudios de imágenes realizados, la TC mostró un patrón de vidrio deslustrado bilaterales en todos los pacientes y consolidación bilateral en algunos. Los hallazgos de las biopsias mostraron: lesión pulmonar aguda, manifiesta como daño alveolar difuso, neumonía organizada, fibroblastos polipoides, inflamación aguda dentro de los espacios aéreos, expansión del tabique alveolar por fibroblastos, membrana hialina, inflamación crónica intersticial leve y neumonía fibrinosa. (Mukhopadhyay, et al., 2020).

Según un artículo elaborado por Henry et al. (2019), existen por lo menos

cuatro patrones radiológicos asociados al daño pulmonar producto del consumo de cigarrillos electrónicos, dichos hallazgos fueron, daño alveolar difuso, neumonía organizativa, neumonía eosinofílica aguda, y neumonía lipoidea.

En otro artículo más el mismo Henry et al. (2019), amplía los patrones de imagen a las lesiones en los pulmones asociadas al vapeo, esta vez, además de los patrones previos, se incluyen reportes de neumonitis por hipersensibilidad, hemorragia alveolar difusa y neumonía intersticial de células gigantes.

En un estudio realizado por Jaramillo et al. (2020), se sugiere que los dos patrones que se podrían considerar como confirmatorios son el daño alveolar difuso y la neumonía organizativa.

De acuerdo con Sreedharan et al. (2021), en su revisión sistémica asegura que los hallazgos típicos incluyeron infiltrados bilaterales y opacidades en vidrio esmerilado.

Se realizó un metaanálisis por Smith et al. (2020), en donde los síntomas respiratorios más comunes fueron: tos en un 85% de los casos, dificultad para respirar (85%) y dolor torácico en el 52% de los casos. Además, reportaron síntomas gastrointestinales como: náuseas (66%), vómitos (61%), diarrea (44%) y dolor abdominal (34%). Los reportes también señalan alteraciones de los signos vitales, que incluían taquicardia (63%), taquipnea (43%), y SatO₂ <89% hasta en un 25%. En los exámenes de laboratorio los hallazgos incluían leucocitosis con predominio de neutrófilos, y una VSG elevada.

En un estudio con 25 fumadores ocasionales saludables, se descubrió que la presencia de propilenglicol y aceite glicerol vegetal (PG/VG) en el vapor electrónico, independientemente de la nicotina, provocó los resultados y la patología observados (respuestas inflamatorias, estrés hiperosmótico, estrés celular, vasoconstricción). Se demostró que la inhalación de PG/VG solo aumentó los niveles séricos de la proteína secretora de células club (CC16), un marcador antiinflamatorio de lesión pulmonar epitelial. Además, se llevaron a cabo pruebas fisiológicas en los participantes, incluidas la oximetría de pulso, la tensión de gases, las pruebas de función pulmonar y los análisis de sangre.

Los resultados mostraron una vasoconstricción constante y aumentada después de la exposición a PG/VG y un intercambio de gases alterado (López et al., 2022).

En un metanálisis de Morales et al. (2024), señalan que la nicotina es responsable de alterar la homeostasis pulmonar, debido a la modificación de transcriptomas del epitelio de las pequeñas vías respiratorias y de los macrófagos alveolares, así como lesión en las células endoteliales; además, del potencial de modificar la capacidad de secreción de las vías respiratorias, alterando la inmunidad y provocando cambios semejantes a los inducidos por el tabaquismo.

El propilenglicol es un disolvente que está asociado a infección en vías respiratorias superiores, esto debido a su capacidad de modificar la expresión génica de la mucosa nasal, así como los niveles y la expresión de más de 200 proteínas del epitelio bronquial relacionadas con la función de la membrana.

Además, se ha observado una alteración en el equilibrio de los lípidos pulmonares, también se han detectado casos de neumonía lipóide exógena por inhalación de glicerina (Usuga, 2023).

En 25 pacientes con EVALI como casos confirmados y a 26 como casos probables se realizó un estudio en el que en el líquido BAL de 48 de 51 pacientes (94%) se detectó acetato de vitamina E, pero no se encontró en el grupo de comparación sano. No se identificaron otros tóxicos en el líquido BAL de los pacientes ni en el grupo sano; en base a esto se concluye que el acetato de vitamina E se asoció con EVALI en una muestra de conveniencia de 51 pacientes (Martínez et al., 2022).

4.2. Reportar Sesgos

En esta investigación se pudieron identificar varios sesgos entre los que se incluyen:

La calidad de la metodología utilizada en los diferentes estudios, ya que en algunos de ellos se usaron muestras poblacionales pequeñas.

Estudios que mencionaban su resultado sin detallar cual era el método que utilizaron en su investigación.

Se incluyeron estudios en inglés y español, por lo que se pudo dejar de lado, estudios importantes en otros idiomas.

Se incluyeron más estudios que demostraban la existencia de lesiones pulmonares asociadas al uso de cigarrillo electrónico en comparación con aquellos en los que las lesiones pulmonares no ocurrieron tras la exposición a los componentes de estos dispositivos.

4.3. DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS

4.3.1. Identificar aspectos sociodemográficos de acceso a cigarrillo electrónico

De los 26 artículos incluidos en esta revisión sistemática, se seleccionaron 16 para responder a los objetivos individuales y de éstos últimos se escogieron 7 para responder a este objetivo, en donde el 57.14% de los estudios permitió conocer que la mayor prevalencia en el consumo de cigarrillos electrónicos corresponde a hombres, con un rango de edad que oscila entre 24 y 51 años (Yoon et al., 2021).

Sin embargo, en los otros estudios se mostró que el consumo de estos productos puede empezar a edades mucho más tempranas, tal como se muestra en el estudio andino realizado a universitarios en Ecuador, donde las edades de los adolescentes que más consumían cigarrillos electrónicos oscilaban entre 19 y 22

años.

Cabe mencionar que existen ciertos países en donde la tendencia en el consumo de estos productos suele ser igual tanto para hombres como mujeres, tal es el caso de países como Venezuela y Colombia según reporta la OPS.

Se pudo conocer además que el consumo de cigarrillos electrónicos ocurría de forma más frecuente en países desarrollados, y se atribuía a las tasas de ingresos más altos que presentaban dichos países en comparación con aquellos en vías de desarrollo en donde las tasas de ingreso eran mucho más bajas

En lo que respecta a las etnias, se encontró una mayor tendencia al consumo de cigarrillos electrónicos por parte de hombres blancos hispanos.

4.3.2. Describir los componentes del e-líquido y sus posibles efectos en la salud respiratoria

De los 26 artículos incluidos en esta revisión sistemática, se seleccionaron 16 para responder a los objetivos individuales y de éstos últimos se usaron 3 artículos, en los que el 50% de los estudios señalan los efectos negativos sobre el sistema respiratorio de los componentes del CE como nicotina, solventes (propilenglicol, glicerina), saborizantes/aromas (diacetil), Acetato de vitamina E.

A través de ensayos clínicos, se evidenció que la nicotina se ve asociada a lesiones pulmonares agudas incluyendo daño de las células endoteliales pulmonares y alteración en la homeostasis pulmonar. Además, los estudios muestran que la nicotina tiene efecto farmacológico sobre los receptores (nAChE) lo cual se asocia con un potencial riesgo de inflamación de las vías respiratorias, la vulnerabilidad a infecciones y el riesgo de desarrollar EPOC o cáncer de pulmón.

Por otra parte, la nicotina es capaz de al alterar transcriptomas del epitelio en las vías respiratorias menores, y una desestabilización de los macrófagos

alveolares; por lo tanto, la nicotina presente en los CE se asocia a alteración en las secreciones de las vías respiratorias, provocando cambios similares a los inducidos por el tabaquismo.

Además, en el 16.67% de los estudios, el propilenglicol y la glicerina (glicerol), se ven asociadas a infección de las vías respiratorias superiores debido a modificación del perfil de proteínas de defensa innata en las vías respiratorias, hasta casos de neumonía lipóide exógena.

En un estudio con 25 fumadores se evidenció que la exposición a propilenglicol y/o glicerina vegetal provocó respuestas inflamatorias, estrés celular, vasoconstricción. La exposición a PG/VG, independientemente de los niveles de nicotina, patológicamente conlleva a un aumento de la proteína secretora de células club (CC16), que es un biomarcador de lesión pulmonar epitelial antiinflamatoria, y posiblemente de EPOC; además, fisiológicamente, se observa una vasoconstricción aumentada y constante tras la exposición a propilenglicol y/o glicerina vegetal junto a una alteración en el intercambio de gases.

Reportes de casos, y estudios in vitro señalan que la exposición crónica al (PG/GV) del CE se ve involucrada la expresión génica de la mucosa nasal, incluso perjudica la expresión de más de 200 proteínas del epitelio bronquial, esto debido a la alteración de la membrana plasmática de las células endoteliales.

Si bien es cierto que ciertos aromatizantes, como el diacetil, que se usa para dar el sabor a mantequilla en ciertos productos y por lo tanto se consideran seguros para la ingesta oral, es cierto también que no tienen perfil de seguridad en cuanto a su consumo inhalado, de hecho, el diacetil tiene una conocida toxicidad pulmonar tras ser inhalado, llevando a una disminución en la capacidad pulmonar medida por el FEV1 y sobre todo casos de bronquiolitis obliterante.

El acetato de vitamina E está estrechamente asociado al EVALI, un estudio en 51 casos confirmados y probables de EVALI reportó la presencia de este compuesto en el lavado broncoalveolar (BAL) de 48 pacientes (98%); cabe recalcar que el acetato de vitamina E se usa como solvente para poder inhalar el tetrahidrocannabinol (THC), el cual se encontró en el BAL de 47 pacientes del mismo estudio (94%). De acuerdo con el mismo ensayo, las propiedades bioquímicas del acetato de vitamina E que se relacionan con EVALI son: transición de gel a una fase líquida cristalina del surfactante llevando a disfunción respiratoria; inductor de neumonía lipoidea exógena; potencial efecto antiinflamatorio en los pulmones que interfiere en la respuesta inflamatoria normal del pulmón ante agentes irritantes como el polvo o los propios componentes del CE; y, su capacidad de actuar como agonista de PXR que podría aumentar la actividad del citocromo P450.

4.3.3. Evaluar hallazgos radiográficos de enfermedad pulmonar asociado al uso de cigarrillo electrónico

De los 26 artículos incluidos en esta revisión sistemática, se seleccionaron 16 para responder a los objetivos individuales y de éstos últimos se usaron 3 artículos de los que se pudo obtener que Según Henry et al. (2019), a partir de un reporte de 34 casos de EVALI, identificaron cuatro patrones de imagen que correspondían con hallazgos patológicos debidos al vapeo: neumonía eosinofílica aguda, daño alveolar difuso, neumonía organizada y neumonía lipoidea. Cabe destacar que en este mismo estudio algunos casos mostraron patrones más diversos, lo cual sugiere distintos mecanismos de lesión; en contraste, se reporta que la mayoría de los patrones tienen una predominante consolidación basilar y opacidad en vidrio esmerilado, a menudo con áreas de preservación lobulillar o subpleural.

Al respecto, Sreedharan et al. (2021), reportan en una revisión sistémica, en

la cual se incluyeron 30 estudios con 184 participantes. Las características radiológicas más frecuentes observadas en las radiografías de tórax fueron infiltrados bilaterales en 64 casos (41,3%) y opacidades en vidrio esmerilado en 17 casos (11,0%). En las tomografías computarizadas de tórax, se encontraron infiltrados bilaterales en 62 casos (36,9%), opacidades en vidrio esmerilado bilaterales en 56 casos (33,3%), preservación subpleural en 29 casos (17,3%), derrames pleurales en 14 casos (8,3%) y nodularidad centrolobulillar en 13 casos (7,7%).

El mismo Henry et al. (2029), en otro estudio más reciente amplían los patrones de imagen de la lesión pulmonar asociada a vapeo, de acuerdo a los casos en Estados Unidos, e incluyen reportes de neumonitis por hipersensibilidad, hemorragia alveolar difusa y neumonía intersticial de células gigantes.

Finalmente, Aluja et al. (2020), en su artículo mencionan que dentro de los patrones de imágenes ya señalados previamente, identifican dos patrones como potenciales hallazgos confirmatorios, que corresponden a daño alveolar difuso y la neumonía en organización, teniendo en cuenta que ambos pueden mezclarse, por lo que se pueden encontrar características de ambos en un mismo paciente.

4.3.4. Analizar signos y síntomas asociados al uso de cigarrillo electrónico

De los 26 artículos incluidos en esta revisión sistemática, se seleccionaron 16 para responder a los objetivos individuales y de éstos últimos se usaron 3 artículos, en los que se constató que, Según Smith et al. (2020), de acuerdo con una serie de reportes de casos de pacientes con casos confirmados de EVALI, mostraron un espectro variado de síntomas sobre todo de tipo respiratorio y gastrointestinal. Dentro de los síntomas respiratorios, el más frecuente fue la tos, acompañado de

dificultad para respirar y dolor torácico en gran medida. Además, se reportaron síntomas gastrointestinales como vómitos principalmente, además de náuseas, diarrea y dolor abdominal. También se reportaron signos como taquicardia, taquipnea, y una SatO₂: 89%-94% (hasta el 25% puede llegar a presentar <89%).

Los hallazgos de laboratorio asociados a EVALI muestran una tendencia de leucocitosis con predominio de neutrófilos, y con transaminasas, VSG y proteína C elevada. En este mismo estudio, el cuadro histopatológico de esta entidad se caracterizará por patrones de lesión pulmonar aguda reportados como neumonía organizada y/o daño alveolar difuso mediante biopsias pulmonares, dónde se evidencian lesiones tipo tapones de fibroblastos, exudados fibrinosos, membranas hialinas, etc.

En los casos de muertes atribuidas al EVALI en pacientes hospitalizados, la mayoría de estos presentaron predominantemente fueron hipoxia, taquipnea y taquicardia, al momento de su ingreso al hospital, con unos resultados de laboratorio que arrojaron leucocitosis con predominio de neutrófilos; además, estos casos se vieron más en pacientes masculinos, con un rango de edad entre 13 a 85 años.

Por otra parte, además de lo señalado previamente es relevante también mencionar que el uso de cigarrillos electrónicos en los adolescentes aumenta la tasa de síntomas de bronquitis crónicas, además están vinculados con la aparición de asma en este grupo etario, y por ende aumenta el riesgo de que presenten EPOC, con una función pulmonar reducida y menor esperanza de vida.

4.3.5. Evaluar el impacto del uso del cigarrillo electrónico en la salud pulmonar

De los 26 artículos usados en esta revisión sistemática, se analizaron 16 estudios considerados los más relevantes a la hora de responder a los objetivos, en

los que se pudo corroborar que en el (100%) de los artículos, el cigarrillo electrónico se encuentra asociado a una serie de lesiones pulmonares relacionadas con la exposición crónica a los componentes presentes en estos dispositivos, tales como el acetato y el propilenglicol, los cuales son los responsables de alterar la hemostasia de las vías respiratorias, y la respuesta inmune del huésped frente a distintas infecciones según el 33.33% de los artículos utilizados.

Además, según el 33.33% de los estudios, entre las lesiones pulmonares más significativas asociadas al vapeo se encuentran el daño alveolar difuso y la neumonía organizada, llegando a considerarse incluso como lesiones confirmatorias.

Se pudo corroborar además que vapear incrementa los niveles de aldehídos reactivos, tales como formaldehído, acetaldehído, produciendo inactivación de proteínas, apoptosis y la formación de especies reactivas de oxígeno, lo que daña del ADN de células a nivel pulmonar.

Por otro lado, se muestra al acetato de vitamina E, compuesto también presente en los cigarrillos electrónicos, como uno de los principales productos asociados a lesiones pulmonares, causando muerte en las células del epitelio respiratorio y disminuyendo la producción de surfactante.

También se pudieron encontrar en los artículos utilizados para la realización de esta investigación como parte de lesiones pulmonares: neumonía eosinofílica, neumonía lipoidea, neumonitis, hemorragia alveolar difusa, neumonía intersticial.

CAPITULO 5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En esta revisión sistemática se describen los hallazgos de 26 artículos, los cuales nos señalan que el consumo de cigarrillos electrónicos es un problema de salud pública capaz de producir efectos nocivos a corto y a largo plazo sobre el sistema respiratorio de sus consumidores.

La prevalencia de consumo de estos dispositivos es mayor en hombres que en mujeres, prevalencia que se mantiene en nuestra región, excepto por países como Colombia y Venezuela en dónde existe un consumo por igual tanto entre hombre y mujeres. Además, la evidencia actual señala que las tendencias de consumo están aumentando en los últimos años, sobre todo en la población juvenil, esto debido al potencial adictivo de sus componentes en el e-líquido; mientras que los adultos tienden a usar el cigarrillo electrónico como una medida de sustitución del tabaquismo convencional, aunque esta medida no resulta efectiva en todos los casos y simplemente termina provocando un nuevo hábito de consumo sobre estos dispositivos. Por otra parte, también existen casos de consumo de este producto en población infantil, aunque en una medida mucho menor, sobre todo en los países de primer mundo.

En Ecuador, de acuerdo con el estudio de UNODC, se señala que el consumo de estos dispositivos se da sobre todo en la población masculina sobre la femenina, en un grupo etario de entre 19 hasta 25 años o más, manteniendo las tendencias de consumo de la región

Los cigarrillos electrónicos son utilizados comúnmente para inhalar nicotina contenida en el e-líquido, sin embargo, no solo la nicotina, sino los demás componentes de este líquido, como humectantes, saborizantes tienen un potencial efecto nocivo al calentarse y ser inhalados, afectando tanto a los pulmones como a

las vías respiratorias.

Las lesiones asociadas a los cigarrillos electrónicos están dadas por el e-líquido, La heterogeneidad de los componentes del e-líquido de los cigarrillos electrónicos aumenta el potencial de daño de estos dispositivos sobre las vías respiratorias.

El principal efecto de la nicotina es su potencial adictivo, que explica el aumento de la tendencia de consumo de CE; sin embargo, también tienen potencial capacidad lesiva sobre el aparato respiratorio. En alusión a esto, Ah Park et al. (2022), indica que la nicotina es capaz de alterar la función mucociliar en las células epiteliales bronquiales humanas y alterar la capacidad inmune de los macrófagos alveolares.

Igualmente, López et al. (2022), señalan que la exposición a solventes como propilenglicol y glicerina (glicerol) vegetal son capaces de inducir respuestas inflamatorias que resultan en vasoconstricción aumentada y persistente junto con un intercambio de gases alterados. Además, Usuga (2023), en su estudio señala que el consumo de saborizantes, como el diacetil, se ha asociado a casos de bronquiolitis obliterante, incluso durante el proceso de manufactura.

Martínez et al. (2022), añaden que el acetato de vitamina E, usado como diluyente para el consumo de THC mediante CE es el componente del e-líquido que se presenta con mayor frecuencia en los pacientes con lesiones pulmonares asociadas al cigarrillo electrónico (EVALI)

Los estudios revisados en esta investigación demostraron que los síntomas asociados al uso de cigarrillo electrónico, formaban parte de un amplio espectro, que incluye desde síntomas constitucionales hasta gastrointestinales. Cabe mencionar que dichos síntomas no son específicos, y que pueden atribuirse a

muchas patologías, por lo cual, su diagnóstico puede ser difícil.

Entre los síntomas más frecuentes e importantes se encuentran según Smith: dolor torácico, tos, fatiga, hemoptisis, fiebre, sibilancias, crepitantes bilaterales difusos, roncus, dificultad respiratoria, y uso de músculos accesorios.

Dado que todos los síntomas dichos anteriormente son inespecíficos es muy importante considerar el uso de cigarrillos electrónicos como antecedente importante para el diagnóstico de lesiones pulmonares atribuidas a estos dispositivos, sobre todo en el caso de EVALÍ, en donde se debe considerar los criterios establecidos por la CDC, y dentro de los cuales, uno de los más importante es haber utilizado los cigarrillos electrónicos con un mínimo de 90 días antes de la aparición de los síntomas.

En lo que respecta a los signos que pueden hallarse en enfermedades y lesiones asociadas al vapeo, se encuentran según Tituana et al. (2024),: temperatura elevada, taquicardia, taquipnea, saturación de oxígeno <95%, presión arterial aumentada.

Además de los signos que pudieran encontrarse en el examen físico, también se muestran alteraciones en los parámetros de laboratorio, donde los hallazgos más relevantes incluyeron leucocitosis a predominio de neutrófilos y VSG aumentada, aunque muchos pacientes con lesiones pulmonares no suelen presentar ningún tipo de alteración.

En cuanto a los estudios de imágenes, se han establecidos patrones radiográficos que se encuentran con frecuencia en EVALÍ, pero que no son patognomónicos para dicha enfermedad, esto debido a que los patrones encontrados son tan amplios como comunes a distintas enfermedades pulmonares.

Existen al menos cuatro patrones radiográficos relacionados con daño

pulmonar por el uso de cigarrillos electrónicos, que, según Henry et al. (2019), son: daño alveolar difuso, neumonía organizativa, neumonía eosinofílica aguda, y neumonía lipoidea. Sin embargo, además de estos patrones se pueden incluir también a la neumonitis, hemorragia alveolar y neumonía intersticial como parte de los hallazgos radiográficos.

Finalmente, estudios recalcan que a pesar de que existen un amplio espectro de hallazgos radiográficos, se pueden mencionar a los infiltrados bilaterales y opacidades en vidrio esmerilado como típicas de enfermedad pulmonar asociada al uso de cigarrillo electrónico.

Después de analizar los estudios incluidos en esta investigación se puede demostrar que existe una correlación entre el uso de cigarrillos electrónicos y la aparición de lesiones pulmonares, que producen síntomas, generan patrones radiográficos y pueden deteriorar la salud pulmonar.

CAPITULO 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Se concluye según cada objetivo planteado en esta investigación que:

1. En lo que respecta al objetivo general, luego de haber revisado la literatura se comprueba que existe una relación entre el uso de cigarrillos electrónicos y la aparición de lesiones pulmonares, y que por lo tanto dichos dispositivos constituyen un factor de riesgo con un impacto negativo sobre la salud pulmonar.
2. Los diferentes estudios demuestran que el uso de cigarrillos electrónicos es más frecuente en varones jóvenes, blancos, hispanos y que el acceso a los mismo es mayor en países desarrollados debido al alto ingreso que estos poseen en comparación con países en vías de desarrollo.
3. Existen componentes químicos utilizados en los cigarrillos electrónicos que causan daño a nivel pulmonar debido a su heterogeneidad, y se menciona al acetato de vitamina E, el propilenglicol y el glicerol como los principales responsables, al alterar la hemostasia e inmunidad pulmonar e inducir irritabilidad.
4. En base a los estudios analizados, se encontró que no existen síntomas ni signos que sean propios de las lesiones pulmonares por el uso de vapes, pero se menciona a los síntomas respiratorios como los más relevantes a la hora de sospechar de enfermedad pulmonar.
5. Se pueden presentar una serie de patrones radiográficos a la hora de hablar de lesiones pulmonares asociadas al uso de cigarrillo electrónicos, pero se considera al patrón en vidrio esmerilado y los infiltrados bilaterales como típicos de dichas lesiones.

6.2. Recomendaciones

Luego de realizar esta investigación respecto al uso de cigarrillo electrónico como factor de riesgo para desarrollar lesiones pulmonares, se recomienda:

1. No utilizar los cigarrillos electrónicos como una alternativa más saludable o como una medida de abandono al cigarrillo convencional.
2. Mayor regularización del uso de cigarrillos electrónicos por parte de las autoridades del Ecuador, impidiendo a menores de edad el acceso a estos dispositivos.
3. Realizar más investigaciones respecto al uso de cigarrillos electrónicos y su impacto en la salud pulmonar.
4. Implementar programas en los que se informe a la ciudadanía sobre el potencial dañino que realmente tienen los cigarrillos electrónicos a nivel pulmonar.
5. Promover la investigación de efectos a largo plazo del uso de cigarrillos electrónicos, así como de los mecanismos que causan daño pulmonar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ali, N., Joseph, X., Engur, M., PV, M., & Bernandino de la Serna, J. (5 de Septiembre de 2023). El impacto de la exposición al cigarrillo electrónico en diferentes sistemas orgánicos: una revisión de la evidencia reciente y perspectivas futuras. *Journal of Hazardous Materials*, 457. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304389423011111?via%3Di%3Dhub>
- Feeney, S., Rossetti, V., & Terrien, J. (29 de Marzo de 2022). Cigarrillos electrónicos: una revisión de la evidencia: daño versus reducción de daños. *Tobacco Use Insights*, 15. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35370428/>
- Henry, T. S., Kanne, J. P., & Kligerman, S. J. (2019). Imágenes de la enfermedad pulmonar asociada al vapeo. *New England journal of medicine*, 381(15), 1486-1487. doi:10.1056/nejmc1911995
- Henry, T., Kligerman, S., Raptis, C., Mann, H., Sechrist, J., & Kanne, J. (2019). Hallazgos en imágenes de lesiones pulmonares asociadas al vapeo. *American Journal of Roentgenology*, 214(3), 498-505. doi:<https://doi.org/10.2214/ajr.19.22251>
- Jara Reinoso, M. D., & Arráiz De Fernández, C. (2024). USO DEL CIGARRILLO ELECTRÓNICO Y RIESGO DE PADECER ENFERMEDADES RESPIRATORIAS EN ADOLESCENTES Y ADULTOS JÓVENES. *CIENCIA y ENFERMERIA*, 30(1), 1-16. doi:<https://doi.org/10.293>
- Jaramillo, A. F., Beal, M., Gutiérrez, F. R., & Bhalla, S. (2020). Vista de Patrones radiológicos en la enfermedad pulmonar asociada a vapeo (EPAV): ¿qué podemos encontrar? *Respirar*, 12(1), 12-19. Obtenido de <https://respirar.alatorax.org/index.php/respirar/article/view/57/17>

- Jerzyński, T., Stimson, G., Shapiro, H., & Król, G. (23 de Octubre de 2021). Estimación del número mundial de usuarios de cigarrillos electrónicos en 2020. *Harm Reduction Journal*, 18(109). Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8541798/>
- Jonas, A. (2022). El impacto del vapeo en la salud respiratoria. *BMJ*, 378. doi:<https://doi.org/10.1136/bmj-2021-065997>
- López, M., Perry, M., Garbinski, L., Manevski, M., Mickensone, A., Ceyhan, Y., . . . El-Hage, N. (2022). Efectos sobre la salud y patologías conocidas asociadas al uso de cigarrillos electrónicos. *Informes Toxicológicos*, 9, 1357- 1368. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214750022001421?via%3Dihub>
- Malagón, A., Basile, M., Shahin, Y., & Elizalde, J. (2021). Manifestaciones pulmonares relacionadas al uso del cigarro electrónico: una revisión de la literatura. *Neumología y Cirugía de Tórax*, 80(3). Obtenido de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=102480>
- Marques, P., Piqueras, L., & Sanz, M. (2021). Una visión actualizada del impacto de los cigarrillos electrónicos en la salud humana. *Respiratory Research*, 22(151). Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8129966/>
- Martínez, M., Montañez, A., González, C., Rodea, G., Vera, J., & Fraga, M. (Abril-Junio de 2022). Efectos fisiopatológicos del cigarro electrónico: un problema de salud pública. *Medigraphic*, 81(2). Obtenido de Medigraphic: <https://www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-2022/nt222g.pdf>
- Morales, O., Cuellar, M., Galvis, S., Morales, M., & Sánchez, S. (Abril-Junio de 2024). Cigarrillos Electrónicos y vaping en adolescentes: estado del arte. *Iatreia*,

- 37(2), 175-187. Obtenido de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/iatreia/article/view/352817/20813779>
- Mukhopadhyay, S., Mehrad, M., Mitra, P., Arrossi, A., Sarda, R., Brenner, D., . . . Ghobrial, M. (2020). Hallazgos en biopsia pulmonar en casos de enfermedad pulmonar grave asociada al uso de cigarrillos electrónicos (vapeo). *American Journal of Clinical Pathology*, 153(1), 30-39. doi:<https://doi.org/10.1093/ajcp/aqz182>
- OMS. (2024). *Tabaco: cigarrillos electrónicos*. Obtenido de OMS: <https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/tobacco-e-cigarettes#:~:text=Existen%20muchos%20tipos%20diferentes%20de,son%20inhalados%20por%20el%20usuario.>
- Organización Panamericana de la Salud. (2022). *Informe sobre el control del tabaco en la Región de las Américas 2022*. Obtenido de PAHO: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/56263/OPSNMHRF220023_spa.pdf
- Park, J. A., Crotty, L., & Christiani, D. (2022). El vapeo y la inflamación y las lesiones pulmonares. *Annu Rev Physiol*, 84, 611-629. doi:10.1146/annurev-physiol-061121-040014
- Seiler, R., Sandner, I., Haider, S., Grabovac, I., & Ernst, T. (2021). Efectos del uso de cigarrillos electrónicos en la salud de los sistemas orgánicos y sus implicaciones para la salud pública. *Wochenschr Wien*, 133(19-20), 1020-1027. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8500897/>
- Smith, M., Gotway, M., Crotty, L., & Hariri, L. (2020). Lesión pulmonar relacionada con el vapeo. *Virchows Archiv*, 478, 81-88. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s00428-020-02943-0#citeas>

- Sreedharan, S., Mian , M., Robertson , R., & Rodas, A. (2021). Hallazgos radiológicos asociados a lesión pulmonar por uso de cigarrillos electrónicos o productos de vapeo: una revisión sistemática. *Heart & Lung*, 50(5), 736-741. doi:<https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2021.05.004>
- Tituana, N., Clavijo, C., Espinoza , E., & Tituana, V. (2024). Lesión pulmonar asociada al uso de cigarrillos electrónicos (EVALI). *Pneumologie*, 78(01), 58 69. Obtenido de <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/html/10.1055/a-2161-0105>
- UNODC. (2017). *III Estudio Epidemiológico Andino Sobre Consumo de Drogas en la Población Universitaria del Ecuador,2016*. Obtenido de UNODC: https://www.unodc.org/documents/peruandecuador/Publicaciones/Publicaciones2017/Informe_Universitarios_Ecuador.pdf
- Usuga, M. (2023). Efectos nocivos del cigarrillo electrónico para la salud humana. Una revisión. *Revista Colombiana de Neumología*, 35(1), 46-66. doi:10.30789/rcneumologia.v35.n1.2023.604
- Werner, A., Koumans, E., Chatham-Stephens, K., Salvatore, P., Armatas, C., Byers, P., . . . Reagan-Steiner, S. (2020). Hospitalizaciones y muertes asociadas con EVALI. *New England Journal of Medicine*, 382(17), 1589–1598. doi:<https://doi.org/10.1056%2FNEJMoa1915314>
- Winnicka, L., & Shenoy, A. (2020). EVALI y la toxicidad pulmonar de los cigarrillos electrónicos: una revisión. *Journal of General Internal Medicine*, 35, 2130-2135. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s11606-020-05813-2>
- Yoong, S., Hall, A., Leonard, A., McCrabb, S., Wiggers, J., & Tursan, É. (2021). Prevalencia de sistemas electrónicos de suministro de nicotina y sistemas

electrónicos de suministro sin nicotina en niños y adolescentes: una revisión sistemática y un metanálisis. *The Lancet*, 6(9), 661-673. Obtenido de [https://www.thelancet.com/journals/lanpub/article/PIIS2468-2667\(21\)00106-7/fulltext#back-bib1](https://www.thelancet.com/journals/lanpub/article/PIIS2468-2667(21)00106-7/fulltext#back-bib1)

ANEXOS

OBJETIVO 1: IDENTIFICAR ASPECTOS SOCIODEMOGRÁFICOS DE ACCESO A CIGARRILLO ELECTRÓNICO.			
TÍTULO	AUTORES / AÑO	REVISTA Y BASE CIENTÍFICA	APORTE
Cigarrillos electrónicos: una revisión de la evidencia: daño versus reducción de daño	Susan Feeney, Victoria Rossetti, y Jill Terrien / 2022	Sage Journals	En EE. UU., hubo un aumento del 78 % en el uso actual de cigarrillos electrónicos entre los estudiantes de secundaria y un aumento del 48 % entre los estudiantes de secundaria. En 2018, 3,6 millones de estudiantes de secundaria y preparatoria habían usado cigarrillos electrónicos en los últimos 30 días, lo que representó el 4,9% de los estudiantes de secundaria y el 20,8% de los de secundaria.
Informe sobre el control del tabaco en la Región de las Américas 2022	Organización Panamericana de la Salud / 2022	PAHO	De los 26 países de la Región con información sobre los cigarrillos electrónicos, Estados Unidos de América tiene la prevalencia más alta de consumo actual de este tipo de cigarrillos a nivel regional en la población joven (19,6%); y Brasil, la más baja (0,2%).
III Estudio epidemiológico	UNODC / 2016	UNODC	El 27,2% de los estudiantes ha usado cigarrillos electrónicos alguna vez en la vida: 34,1% entre los

andino sobre consumo de drogas en la población universitaria de Ecuador, 2016			hombres y 20,8% entre las mujeres. Los mayores fumadores de cigarrillos electrónicos son los universitarios entre los 19 y 22 años de edad: La prevalencia de vida está en torno al 30%. La menor prevalencia de consumo alguna vez de cigarrillos electrónicos se registra entre los universitarios del grupo etario de 25 años y más, con 20,5%
Prevalencia de sistemas electrónicos de suministro de nicotina y sistemas electrónicos de suministro sin nicotina en niños y adolescentes: una revisión sistemática y un metanálisis	Yoong, S., Hall, A., Leonard, A., McCrabb, S., Wiggers, J., & Tursan, É. / 2021	The Lancet	La mayor prevalencia en el consumo de cigarrillos electrónicos corresponde a hombres, con un rango de edad que oscila entre 24 y 51 años

Hospitalizaciones y muertes asociadas con EVALI	Werner, A., Koumans, E., Chatham-Stephens, K., Salvatore, P., Armatas, C., Byers, P., . . . Reagan-Steiner, S. (2020).	New England Journal of Medicine	Hasta el 7 de enero de 2020, se informaron a los Centros para el Control de Enfermedades, 2558 pacientes con casos no fatales y 60 pacientes con casos fatales asociados al consumo de productos de vapeo.
Estimación del número mundial de usuarios de cigarrillos electrónicos en 2020.	Jerzyński, T., Stimson, G., Shapiro, H., & Król, G. (2021)	Harm Reduction Journal	Estimamos un total de 58,1 millones de vapeadores en todo el mundo en 2018. En referencia al crecimiento del mercado, los datos se ajustaron para llegar a estimaciones para 2020. Los resultados se ajustaron a los datos de ingresos en 2018. Para el año 2020, la proyección es de 68 millones de vapeadores a nivel mundial.
Tabaco: cigarrillos electrónicos	OMS / 2024		Los cigarrillos electrónicos (CE), también conocidos como vapers, o e-cigarettes, son sistemas electrónicos de administración de Nicotina (SEAN) los cuales calientan un líquido con el fin de liberar aerosoles que luego son inhalados por el consumidor.

Fuente: Elaboración propia

OBJETIVO 2: DESCRIBIR LOS COMPONENTES DEL E-LÍQUIDO Y SUS POSIBLES EFECTOS EN LA SALUD RESPIRATORIA

TÍTULO	AUTORES / AÑO	REVISTA Y BASE CIENTÍFICA	APORTE
Efectos fisiopatológicos del cigarro electrónico: un problema de salud pública	Marnix Valdemar Martínez-Larenas, Ángel Antonio Montañez-Aguirre, César Antonio González-Valdelamar, Mariana Fraga-Duarte, Gabriela Cossío-Rodea, Juan Carlos Vera-López / 2022	Revista de neumología y cirugía de tórax	El E-líquido, a su vez, se compone principalmente de tres partes: el solvente (glicerina o propilenglicol), nicotina, y los aromas o saborizantes artificiales (diacetilo, pentanodiona)
Cigarrillos Electrónicos y vaping en adolescentes: estado del arte	Olga Lucía Morales Múnera, Martha Cuellar-Santaella, Silvia Juliana Galvis-Blanco, Mariana Mira-Morales, Stephanie Sánchez-Villa / 2024	IATREIA	El consumo de CE con nicotina provocó alteración de transcriptomas del epitelio de vías respiratorias pequeñas, macrófagos alveolares y registro de niveles elevados de micropartículas endoteliales en el plasma, alterando así la homeostasis pulmonar
Efectos nocivos del cigarrillo electrónico para la	Usuga David Mariana / 2023	Revista colombiana de neumología	La nicotina al alterar estos receptores provoca un incremento de la inflamación de las vías respiratorias, la

salud humana. Una revisión			vulnerabilidad a infecciones y el riesgo de desarrollar EPOC o cáncer de pulmón
El vapeo y la inflamación y lesiones pulmonares	Park Jin-Ah, Laura E. Crotty Alexander, David C. Christiani / 2023	Annual Review of Physiology	La exposición a aerosoles de líquidos de cigarrillos electrónicos que contienen nicotina disminuye la conductancia iónica y afecta la función mucociliar en las células epiteliales bronquiales humanas
El impacto de la exposición a los cigarrillos electrónicos en diferentes sistemas de órganos: una revisión de la evidencia reciente y perspectivas futuras	Nurshad Ali, José Xavier, Melih Engur, Mohanan PV, Jorge Bernardino de la Serna / 2023	ScienceDirect / Journal of Hazardous Materials	Estudios han asociado a la nicotina inhalada de los cigarrillos electrónicos con la patogénesis y la progresión de EPOC: se mostraban hipertrofia de las células mucosas, aumento del espacio aéreo, liberación de citoquinas proinflamatorias y alteración de la función ciliar
Efectos nocivos del cigarrillo	Mariana Usuga David / 2023	Revista colombiana de neumología	El vapeo con cannabis puede ocasionar barotrauma, neumotórax espontáneo y enfisema bulloso, similar a

electrónico para la salud humana. Una revisión			fumar cannabis solo; la inhalación de marihuana en el vapeo posiblemente genere más presión negativa alveolar y daño en la membrana alveolo capilar
Manifestaciones pulmonares relacionadas al uso del cigarro electrónico: una revisión de la literatura	Andrea Malagón-Liceaga, Martín Roberto Basile-álvarez, Yamil Shahin-Sabines y José Javier Elizalde-Gonzáles / 2021	Revista de Neumología y cirugía de tórax	El propilenglicol y el glicerol han demostrado causar daño en modelos animales, afectando la homeostasis de los lípidos pulmonares en los macrófagos alveolares y la respuesta inmune del huésped. Además, cuando se exponen a altas temperaturas, se descomponen y generan formaldehídos, acroleína y acetaldehído, compuestos que son tóxicos para el epitelio respiratorio.
Efectos sobre la salud y patología conocida asociada con el uso de cigarrillos electrónicos	María Esteban López, Marissa D. Perry, Luis D. Garbinskic, Marko Manevski, Mickensone André, Yasemin Ceyhan , Allen Caobi, Patiente Paul, ,Lee Seng Laud, Julian Ramelow, Florida Owens, ,Joseph Souchak.,Evan Ales, Nazira El-Hage / 2022	ELSEVIER (Toxicology Reports)	El propilenglicol y el glicerol vegetal pueden deshidratar el epitelio de las vías respiratorias y provocar estrés del epitelio, potencialmente causar respuestas inflamatorias. Estos compuestos, al inhalarse en grandes cantidades, pueden inducir estrés hiperosmótico, también asociado a respuestas inflamatorias y de estrés celular. Además, un estudio clínico con 25 fumadores ocasionales sanos mostró que el vapor que contiene PG/VG, con o sin nicotina, puede causar inflamación pulmonar y

			vasoconstricción. Se observó que la inhalación de PG/VG aumenta los niveles séricos de la proteína 16 de las células Clara (CC16), un conocido marcador antiinflamatorio de lesión pulmonar epitelial. Además, se realizaron pruebas fisiológicas (oximetría de pulso, pruebas de función pulmonar y análisis de sangre), que mostraron un aumento constante en la vasoconstricción y un intercambio de gases alterado
Efectos nocivos del cigarrillo electrónico para la salud humana. Una revisión	Mariana Usuga David / 2023	Revista colombiana de neumología	Experimentos en humanos han evidenciado que el uso de CE modifica la expresión génica de la mucosa nasal, así como los niveles y la expresión de más de 200 proteínas del epitelio bronquial relacionadas con la función de la membrana
Efectos fisiopatológicos del cigarro electrónico: un problema de salud pública	Marnix Valdemar Martínez-Larenas, Ángel Antonio Montañez-Aguirre, César Antonio González-Valdelamar, Mariana Fraga-Duarte,	Revista de neumología y cirugía de tórax	El rol del acetato de vitamina E en la lesión pulmonar es significativo, dado que su estructura contiene una larga cadena alifática que probablemente le permita penetrar la capa surfactante. Hay varias propiedades bioquímicas del acetato de vitamina E que podrían explicar su implicación en EVALI: Promueve la transición de fase cristalina a gel-

	Gabriela Cossío-Rodea, Juan Carlos Vera-López / 2022		líquido, puede inducir neumonía lipoidea exógena, modula la vía DGK-PKC, actúa como agonista de PXR, contribuyendo a la patogénesis de EVALI
Manifestaciones pulmonares relacionadas al uso del cigarro electrónico: una revisión de la literatura	Andrea Malagón-Liceaga, Martín Roberto Basile-Álvarez, Yamil Shahin-Sabines, José Javier Elizalde-González / 2021	Scielo (Neumología y cirugía de tórax)	Cuando se calienta, el acetato de vitamina E, produce cetena, que actúa como irritante pulmonar y promueve la activación de la compleja cascada inflamatoria. Al ser inhalado, este compuesto se incorpora a los fosfolípidos que forman el surfactante pulmonar, lo que aumenta su permeabilidad y la tensión superficial de los alvéolos
Cigarrillos Electrónicos y vaping en adolescentes: estado del arte	Olga Lucía Morales-Múnera, Martha Cuellar-Santaella, Silvia Juliana Galvis-Blanco, Mariana Mira-Morales, Stephanie Sánchez-Villa. / 2023	Revista médica IATREIA	El efecto del acetato de vitamina E también se ha observado en estudios con ratones, donde la inhalación de acetato de vitamina E en aerosol resulta en edema pulmonar, aumento en la permeabilidad de la barrera alveolocapilar a las proteínas, y un patrón inflamatorio caracterizado por la presencia de numerosos macrófagos multinucleados cargados de lípidos, todo ello dependiendo de la dosis utilizada

Efectos sobre la salud y patología conocida asociada con el uso de cigarrillos electrónicos	María Esteban López, Marissa D. Perry, Luis D. Garbinskic, Marko Manevski, Mickensone André, Yasemin Ceyhan , Allen Caobi, Patiente Paul, ,Lee Seng Laud, Julian Ramelow, Florida Owens, ,Joseph Souchak.,Evan Ales, Nazira El-Hage / 2022	ELSEVIER (Toxicology Reports)	Los aromas pueden contribuir al desarrollo de neumonías lipoides y otras patologías pulmonares relacionadas
Efectos nocivos del cigarrillo electrónico para la salud humana. Una revisión	Mariana Usuga David / 2023	Revista colombiana de neumología	El diacetilo presente en los cigarrillos electrónicos está asociado con el riesgo de desarrollar bronquiolitis obliterante. Además, se ha observado una disminución en la capacidad pulmonar medida por el FEV1
Manifestaciones pulmonares relacionadas al uso del cigarro electrónico: una	Andrea Malagón-Liceaga, Martín Roberto Basile-álvarez, Yamil Shahin-Sabines y José Javier Elizalde-Gonzáles / 2021	Revista de Neumología y cirugía de tórax	Tanto el diacetil como el 2,3-pentanodiol alteran los mecanismos de expresión genética que controlan el desarrollo y la función de los cilios respiratorios y el citoesqueleto de las células epiteliales bronquiales

revisión de la literatura			
Una visión actualizada del impacto de los cigarrillos electrónicos en la salud humana	Patrice Marques, Laura Piqueras y María-Jesús Sanz / 2021	Respiratory Research	Recientemente se encontró que el saborizante “ <i>crème brûlée</i> ” tendría altas concentraciones de ácido benzoico, el cual es un irritante bastante conocido.
Efectos fisiopatológicos del cigarro electrónico: un problema de salud pública	Marnix Valdemar Martínez-Larenas, Ángel Antonio Montañez-Aguirre, César Antonio González-Valdelamar, Mariana Fraga-Duarte, Gabriela Cossío-Rodea, Juan Carlos Vera-López / 2022	Revista de neumología y cirugía de tórax	Los saborizantes presentes en los cigarrillos electrónicos (CE) tienen un impacto negativo en la salud pulmonar. Se ha encontrado que varios sabores en el vapor de los CE son citotóxicos para el epitelio de las vías respiratorias, alterando su conformación y causando problemas en el intercambio gaseoso. La exposición al vapor de los CE también induce estrés oxidativo en el epitelio respiratorio, con la nicotina y los saborizantes presentes en el líquido de los cartuchos del CE actuando de manera sinérgica en la inducción de genes relacionados con el estrés oxidativo.

			Estos factores pueden contribuir al daño pulmonar asociado con el uso de los CE
Efectos del uso de cigarrillos electrónicos en la salud de los sistemas orgánicos y sus implicaciones para la salud pública.	Seiler, R., Sandner, I., Haider, S., Grabovac, I., & Ernst, T. / 2021	Wochenschr Wien	La exposición al propilenglicol, ha causado irritación y obstrucción de las vías respiratorias, así como un aumento en la severidad de la disnea en individuos que previamente no presentaban esta condición

Fuente: Elaboración propia

OBJETIVO 3: EVALUAR HALLAZGOS RADIOGRÁFICOS DE ENFERMEDAD PULMONAR ASOCIADO AL USO DE CIGARRILLO ELECTRÓNICO.			
TÍTULO	AUTORES Y AÑO	REVISTA Y BASE CIENTÍFICA	APORTE
Patrones radiológicos en la enfermedad pulmonar asociada	Felipe Aluja-Jaramillo, Michael Beal, Fernando R. Gutiérrez, Sanjeev Bhalla / 2020	Respirar	En la enfermedad pulmonar asociada a vapeo (EVALI), se observan diversos patrones histopatológicos, incluyendo daño alveolar difuso, neumonía de organización, neumonía eosinofílica aguda y hemorragia

a vapeo (EPAV): ¿Qué podemos encontrar?			pulmonar difusa. Entre estos, el daño alveolar difuso y la neumonía de organización se consideran patrones confirmadores de EPAV, aunque pueden coexistir en un mismo paciente.
Imágenes de la enfermedad pulmonar asociada al vapeo	Henry, Travis S; Kanne, Jeffrey; y Kligerman Set / 2019	New England Journal of Medicine	Identificamos cuatro patrones de imágenes que se correlacionaban con hallazgos patológicos atribuibles al vapeo, incluida la neumonía eosinofílica aguda, el daño alveolar difuso, la neumonía organizada y la neumonía lipoidea.
Hallazgos en imágenes de lesiones pulmonares asociadas al vapeo.	Henry, T., Kligerman, S., Raptis, C., Mann, H., Sechrist, J., & Kanne, J. / 2019	American Journal of Roentgenology	Los médicos de instituciones de todo Estados Unidos han encontrado numerosos patrones diferentes de lesión pulmonar por inhalación asociada con el vapeo, incluyendo neumonitis por hipersensibilidad (HP), hemorragia alveolar difusa (DAH), neumonía eosinofílica aguda (AEP), daño alveolar difuso, neumonía organizada (OP), neumonía lipoidea y neumonía intersticial de células gigantes (GIP).

Hallazgos radiológicos asociados a lesión pulmonar por uso de cigarrillos electrónicos o productos de vapeo: una revisión sistemática.	Sreedharan, S., Mian , M., Robertson , R., & Rodas, A / 2021	Heart & Lung	La radiografía torácica es la base del diagnóstico y seguimiento de la EVALI, recalcan que es cierto que existe un amplio espectro de patrones, pero que sin embargo los hallazgos típicos incluyeron infiltrados bilaterales y opacidades en vidrio esmerilado.
--	--	--------------	--

Fuente: Elaboración propia

OBJETIVO 4: ANALIZAR SIGNOS Y SÍNTOMAS ASOCIADOS AL USO DE CIGARRILLO ELECTRÓNICO			
TÍTULO	AUTORES Y AÑO	REVISTA Y BASE CIENTÍFICA APORTE	TÍTULO
Lesión pulmonar relacionada con el vapeo	Maxwell L. Smith ,Michael B. Gotway ,Laura E. Crotty Alejandro &Lida P. Hariri / 2020	Virchows Archiv	Se registran una serie de síntomas asociados a EVALÍ, entre estos se encuentran: dificultad respiratoria, dolor torácico, tos, fatiga, fiebre, hemoptisis... La DC desarrolló

			una serie de criterios que permitirían sospechar y muchas veces confirmar el diagnóstico de EVALÍ
EVALI y la toxicidad pulmonar de los cigarrillos electrónicos: una revisión	Lydia Winnicka, Mangalore Amith Shenoy / 2020	Journal of General Internal Medicine	Algunos pacientes suele cursar con leucocitosis debido a neutrofilia y también con marcadores inflamatorios tales como PCR, VSG elevados
Uso del cigarrillo electrónico y riesgo de padecer enfermedades respiratorias en adolescentes y adultos jóvenes	Jara Reinoso, M. D., & Arráiz De Fernández, C / 2024	CIENCIA y ENFERMERIA	El uso de cigarrillos electrónicos en adolescente se ha asociado a elevadas tasas de síntomas bronquíticos crónicos. En este grupo etario además se evidencia que el uso de estos dispositivos se ve asociado a cuadros de asma, o que conlleva a un aumento del riesgo de EPOC, con una función pulmonar/ventilatoria disminuida y una corta esperanza de vida
Hallazgos en biopsia pulmonar en casos de enfermedad pulmonar grave	Mukhopadhyay, S., Mehrad, M., Mitra, P., Arrossi, A., Sarda, R., Brenner, D., . . . Ghobrial, M. / 2020	American Journal of Clinical Pathology	En un estudio clínico, los resultados de laboratorio mostraron leucocitosis con predominio de neutrófilos, con VSG y proteína C elevada. Las biopsias pulmonares encontraron: daño alveolar difuso, neumonía organizada, fibroblastos polipoides, inflamación aguda dentro de los

asociada al uso de cigarrillos electrónicos (vapeo).			espacios aéreos, expansión del tabique alveolar por fibroblastos, membrana hialina, inflamación crónica intersticial leve y neumonía fibrinosa.
Lesión pulmonar asociada al uso de cigarrillos electrónicos (EVALI).	Tituana, N., Clavijo, C., Espinoza , E., & Tituana, V. / 2024	Pneumologie	Las manifestaciones clínicas de disnea y dolor son los síntomas respiratorios más graves, además de otras manifestaciones constitucionales como fiebre y escalofríos y otras manifestaciones gastrointestinales como dolor de cabeza, hinchazón, escozor y caídas; Luego viene la advertencia de taquipnea, taquicardia, aumento de la presión arterial, hipoxia, leucocitosis con neutrofilia y aumento de la VSG.
El impacto del vapeo en la salud respiratoria	Andrea Jonas / 2022	BMJ	Caso Probable se considera cuando apear por un mínimo de 90 días antes de que aparezcan los síntomas, infiltrado pulmonar en una radiografía de tórax o patrón en vidrio esmerilado en una TC de tórax, se ha identificado una infección pulmonar

Fuente: Elaboración propia

Nota: Aporte de cada artículo según los objetivos