

Consecuencias fisiológicas causadas por los cigarrillos electrónicos con nicotina

Physiological consequences caused by nicotine e-cigarettes

María Hormigo-Martín

Grado en Enfermería. Escuela Universitaria de Osuna. Universidad de Sevilla.

Juan Antonio Jiménez-Álvarez

Doctor en Enfermería por la Universidad de Sevilla. Departamento de Enfermería y Simulación Clínica. Profesor de la Escuela Universitaria de Osuna. Universidad de Sevilla.

Resumen:

Introducción: La incidencia del consumo de los cigarrillos electrónicos está aumentando, sobre todo entre los más jóvenes los cuales son atraídos por el marketing, el diseño y el sabor de estos productos. Sin embargo, el aumento de la incidencia lleva consigo un aumento de las consecuencias convirtiéndose en una nueva amenaza para la salud pública. Es importante realizar líneas de investigación para conocer todas las consecuencias que estos productos pueden provocar. **Objetivo:** Conocer las consecuencias fisiológicas del vapeo con nicotina. **Metodología:** Se realizó una revisión bibliográfica a través de las bases de datos Pubmed, Scopus, Cinahl y Cochrane. **Resultados:** Se obtuvieron un total de 14 artículos que respondían a los objetivos planteados. **Conclusión:** Se ha observado que los cigarrillos electrónicos pueden provocar consecuencias en la salud de tipo respiratorio, cardiovascular y mental, destacando asma, inflamación e hiperactividad.

Palabras clave: Electronic cigarette; Health impact assessment; Mental illness.

Abstract

Introduction: The incidence of e-cigarette use is increasing, especially among younger people who are attracted by the marketing, design and taste of these products. However, the increase in the incidence leads to an increase in the consequences becoming a new threat to public health. It is important to carry out lines of research to know all the consequences that these products can cause. **Objective:** To know the physiological consequences of nicotine vaping. **Methodology:** A bibliographic review was carried out using Pubmed, Scopus, Cinahl and Cochrane databases. **Results:** A total of 14 articles were obtained that responded to the proposed objectives. **Conclusion:** It has been observed that electronic

cigarettes can cause respiratory, cardiovascular and mental health consequences, so it is important to prevent the consumption of these products.

Key words: Electronic cigarette; Health impact assessment; Mental illness.

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. JUSTIFICACIÓN

Desde la llegada del tabaco hace cientos de años desde América, tanto los cigarrillos tradicionales como ahora los cigarrillos electrónicos se han convertido en productos globales de adicción a la nicotina (1).

La gran popularidad de los cigarrillos electrónicos se debe a su ayuda para dejar de fumar, sin embargo, en 2020 el Centro de Evaluación e Investigación de Medicamentos no los aprobó como medicamento para dejar de fumar (2).

La incidencia de los cigarrillos electrónicos no solo ha aumentado entre los fumadores para dejar el tabaco, si no que se ha extendido hacia adolescentes que no habían fumado tabaco anteriormente, decretando este aumento como un riesgo importante para la salud pública (3).

Una de las principales preocupaciones en materia de salud pública, es que estos productos aumentan la posibilidad de convertirse en fumador debido a que los cigarrillos electrónicos conllevan a la adicción de nicotina (4).

Este aumento de consumo entre los jóvenes es debido al agresivo marketing por parte de las empresas, el acceso fácil, el bajo coste de los cigarrillos electrónicos y el bajo precio de estos (5).

A pesar del pensamiento popular de que son mucho menos nocivos que los cigarrillos tradicionales se ha demostrado que la nicotina presente en los cigarrillos electrónicos podría alterar el desarrollo cerebral y el sistema cardiorrespiratorio de los jóvenes, en su mayoría atraídos por los sabores, diseños y por la capacidad de usarlos en lugares donde está prohibido fumar (6).

Los datos obtenidos de la Encuesta Nacional sobre el Tabaco son bastante alarmantes en los jóvenes, ya que indican que el 22% de los estudiantes de primero de secundaria y el 9,4% de los estudiantes de segundo consumen este tipo de cigarrillos (1).

Según los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC), la tendencia está en continuo aumento puesto que en 2011 su uso entre los jóvenes se reducía al 0,6% mientras que en 2019 ha alcanzado el 10,5% (7).

Los CDC son la organización líder de servicio de la nación, está basada en la ciencia y su función es proteger la salud pública, ayudar a los niños para que crezcan sanos y apoyar a las familias, empresas y comunidades para que se mantengan fuertes y luchen contra las enfermedades (8).

Por lo que, es fundamental abordar el uso de cigarrillos electrónicos entre los adolescentes para brindar el bienestar y es importante que los profesionales de la salud, los responsables políticos y los padres trabajen para promover conductas saludables (7).

1.2. CONCEPTOS TEÓRICOS

1.2.1. *Concepto de Cigarrillo Electrónico*

Los cigarrillos electrónicos son dispositivos alimentados por pilas portátiles, pequeños y recargables que suministran nicotina a través de vapores (6). Estos calientan un líquido que contiene nicotina hasta el punto de vaporización, formando un aerosol (1). Los dispositivos de vapeo tienen muchos nombres, como cigarrillo electrónico o e-cigs, e-hookahs, vape pens, mods, vaper y sistemas de tanques (9).

1.2.2. *Composición del Cigarrillos Electrónico*

Estos cigarrillos se diseñaron para proporcionar nicotina de forma similar al tabaco y reducir los riesgos asociados al tabaquismo. Entre los componentes más destacados se encuentran los aromatizantes o edulcorantes presentes en los líquidos, cada sabor cuenta con componentes diferentes y esto puede provocar diversos daños dependiendo de la variabilidad de citotoxicidad presente en el producto. Además, podemos encontrar diferentes tipos de sabores desde tabaco, bebidas como el café o bebidas alcohólicas y de una diversa variedad de frutas, caramelos y postres, de hecho, se pueden encontrar hasta 7 mil sabores disponibles en internet. En cuanto a su composición, los sabores más dulces están en su mayoría compuestos por diacetilo y acetil propionilo, ambos productos están relacionados con enfermedades respiratorias (10)(1).

Respecto a la nicotina; Es una sustancia química adictiva presente en las hojas de tabaco, presente en los cigarrillos electrónicos en una cantidad superior a 50mg/ml.

Podemos encontrar dos sustancias relacionadas con la nicotina presente en estos líquidos como es el Mentol y el Etanol. El Mentol es un componente muy común en los cigarrillos tradicionales y ahora también se encuentra presente en

los cigarrillos electrónicos, éste potencia el impacto de la nicotina y aumenta la absorción de drogas. El Etanol está presente en algunos tipos de cigarrillos electrónicos en cantidades que pueden ser suficientes para alterar la función psicomotora de forma aguda, al estar presente en los líquidos junto con a la nicotina se libera dopamina en el organismo (10).

Los humectantes son sustancias químicas usadas en alimentos y productos farmacéuticos por sus propiedades, aunque investigaciones han demostrado que puede alterar los procesos fisiológicos y provocar toxicidad aguda e irritación dérmica y de las vías respiratorias (11).

Además de los componentes anteriores, podemos encontrar metales que pueden estar presente tanto en la estructura como en los líquidos de los cigarrillos, aumentando los niveles de citotoxicidad. Algunos como la plata, el zinc, el selenio, el hierro, el litio y el calcio pueden estar presentes en el atomizador y la batería de los cigarrillos, es decir en la estructura y otros como el níquel, el cromo, el plomo, el selenio, el aluminio, el cadmio y el cobre se detectaron en los líquidos de los cigarrillos electrónicos (1, 12).

1.2.3. Estructura y Funcionamiento del Cigarrillo Electrónico

La estructura de los cigarrillos electrónicos consta de:

- La batería.
- Un elemento calefactor.
- Un cartucho que contiene líquido (11).

Podemos encontrar dos tipos:

- Desechables.
- Con baterías y líquidos recargables.

Materiales que los forman:

- Metales.
- Plásticos.
- Cerámica.
- Caucho.
- Fibras.
- Espumas (10).

En cuanto al funcionamiento, el elemento calefactor que está en contacto con el líquido es activado por el flujo de aire, esto provoca que el líquido se evapore y se forme el aerosol que será inhalado por el usuario (11).

1.2.4. Generaciones

Las cuatro generaciones de cigarrillos electrónicos:

- *Primera generación:* denominados “pitillos” imitaban la apariencia del cigarrillo tradicional y se podía encontrar con nicotina y saborizantes, y sin ellos. Eran desechados cuando se acababa el líquido.
- *Segunda generación:* eran más grandes que los cigarrillos tradicionales, tenían baterías y líquidos recargables. Los usuarios consumidores podían modular la longitud y frecuencia de las caladas.
- *Tercera generación:* estos cigarrillos eran denominados los “estilo depósito” tenían baterías más potentes y se podía modificar el voltaje y la resistencia de la bobina. Además, se podía cambiar el diseño externo a través de tanques más grandes de líquido.
- *Cuarta generación:* Se denominaban “pod mods”, la electrónica de la bobina se desarrolló y líquido de estos presentaba nicotina en forma de sal. Además, se crearon colores y diseños más modernos (13).

1.2.5. Utilidad para Dejar de Fumar

Las personas fumadoras de cigarrillos tradicionales recurren de forma habitual a los cigarrillos electrónicos para dejar de fumar, aunque la eficacia y seguridad de estos sigue siendo controvertido (14).

Aunque las empresas de cigarrillos electrónicos los han promocionado como herramientas para dejar de fumar, se ha encontrado en estudios observacionales de adultos que fuman cigarrillos, que el uso de cigarrillos electrónicos no relaciona con el abandono del hábito tabáquico. Además, se encontraron en estudios observacionales de adultos que fuman cigarrillos tradicionales, el consumo de cigarrillos electrónicos no se asoció con el abandono del hábito de fumar cigarrillos. De hecho, en los estudios observacionales donde los usuarios expresan motivación para dejar de fumar, el uso de cigarrillos electrónicos no se asocia con el abandono del tabaco. Sin embargo, el uso de cigarrillos electrónicos diario se asocia con un aumento del abandono del tabaquismo, mientras que un uso menos frecuente se asocia con una disminución del abandono del tabaquismo. Aun así, se pueden justificar como medicamento con receta para su uso como parte de una intervención clínicamente supervisada para dejar de fumar, siempre que los riesgos asociados y los beneficios sean proporcionales (2).

1.2.6. *Patrones de Uso*

En su mayoría los cigarrillos electrónicos son usados por fumadores que desean abandonar el tabaco, exfumadores y el consumo entre adolescentes también ha aumentado. Sin embargo, los no fumadores no consumen tanto estos productos (15).

Según un estudio longitudinal realizado en Reino Unido halló una relación entre las desventajas socioeconómicas y el consumo de cigarrillos electrónicos en adolescentes.

Además, una revisión sistemática también halló que los adolescentes mayores de hogares más acomodados, de etnia blanca y con mayores niveles de educación tenían mayor concienciación del consumo de los cigarrillos.

La formación profesional, sin educación superior también se asoció con el uso de los cigarrillos electrónicos en los jóvenes europeos.

También se han observado diferencias en el consumo relacionados con el género en Norteamérica y en Europa, donde los hombres son más propensos a consumir estos cigarrillos, ya que las mujeres los utilizan para controlar el peso y el estrés. (16).

1.2.7. *Legislación en España*

Los cigarrillos electrónicos se encuentran regulados en el Real Decreto 579/2017 del 9 de junio, el cual traspone la Directiva Europea 2014/40/EU de los Productos del Tabaco (TPD) del 3 de abril incluidos dentro de los “Dispositivos susceptibles de liberación de nicotina” y conllevan una serie de normas:

- El fabricante deberá presentar el diseño de etiquetado y folleto informativo para cada producto. Además, anualmente deberá entregar un informe con ensayos donde corroboren la calidad y seguridad de los productos y estudios de mercado donde se reflejen las ventas.
- Los líquidos de recarga no pueden exceder los 20mg/ml de nicotina.
- Los líquidos de recarga no pueden comercializarse con volúmenes superiores a 10ml.
- Los líquidos de recarga deben presentar los ingredientes en orden decreciente de concentración en sus etiquetas.
- La cantidad de nicotina debe ser expresada.

- El envase del producto no puede sugerir que el producto es menos nocivo que otro, o que tiene como objeto reducir el efecto de algunos componentes nocivos del humo, o que tiene efectos energéticos, vitalizantes, rejuvenecedores, naturales, ecológicos u otros efectos positivos sobre la salud o el estilo de vida.
- El envase no puede parecerse a un producto alimenticio o cosmético.
- En la etiqueta no puede sugerir que este producto ha mejorado en biodegradabilidad o en otras ventajas medioambientales.
- Los dispositivos no pueden tener depósitos que superen los 2 ml, por lo tanto, tampoco se pueden comercializar.
- El producto debe contener “este producto contiene nicotina, una sustancia muy adictiva. No se recomienda su consumo a los no fumadores” (15).

1.2.8. *Legislación en Otros Países*

Los gobiernos estatales y locales de Estados Unidos han promulgado varias leyes para proteger el uso indebido de los cigarrillos electrónicos, tales como la de junio de 2019 en la que San Francisco prohibió la venta minorista y en línea de estos productos. Además, en 19 estados como California, Connecticut, Hawái, Illinois y Virginia entre otros es la llamada “Tobacco 21”, se trata de un aumento de la edad mínima para comprar cigarrillos electrónicos de 18 a 21 años. En otros estados se han puesto en marcha normativas como la prohibición de estos cigarrillos en lugares públicos 100% libres de humo (17).

La revisión de las políticas mundiales reveló que Australia, Malasia y la República Checa clasificaron estos productos como sustancias tóxicas y venenosas. Se identificaron otros países con restricciones similares en Grecia, Jamaica, Alemania y Venezuela. Sin embargo, en algunos países como Emiratos Árabes Unidos, Singapur, Tailandia y Japón han prohibido los cigarrillos electrónicos (18).

1.3. ANTECEDENTES

1.3.1. *Origen de los Cigarrillos Electrónicos*

La idea del cigarrillo electrónico se remonta a 90 años atrás, aunque salió a la luz muchos años más tarde.

Joseph Robinson en 1930 creó la primera referencia documentada de un cigarrillo electrónico entre 1927 y 1930, lo bautizó como Vaporizador Mecánico de Ignición de Butano, y aunque la patente estaba aprobada no se comercializó.

Helbert A. Gilbert en 1960 después de 30 años, el cigarrillo electrónico se trajo al mundo físico haciendo uso de la escasa tecnología de la época además libre de combustible. Sin embargo, la comercialización tampoco llega.

Phil Ray y Norman Jacobson en 1980 ambos crean el primer aparato de vapeo funcional de nicotina sin combustión, aunque de nuevo no se comercializa. Este equipo nos deja el término “vapeo”.

Hon Lik en 2003 impulsado por la muerte de su padre por cáncer de pulmón, transformó su vicio en uno de los inventos más populares. Comenzó con diferentes sistemas de vaporización en búsqueda de una experiencia similar a la de fumar (19).

1.3.2. Estudios Recientes

Lucchiari et al. (20) realizaron un estudio cualitativo, descriptivo y transversal con el objetivo de evaluar los efectos de los cigarrillos electrónicos sobre la salud pulmonar (tos, dificultad respiratoria y catarro) y evaluar la eficacia de estos para reducir el consumo de tabaco. La muestra era de 210 fumadores distribuidos aleatoriamente en tres grupos.

Además, todos recibieron un programa de cesación de 3 meses para mejorar la motivación. Como conclusión, después de 6 meses el 20% de la muestra abandonó el tabaco, la salud pulmonar mejoró en los participantes que dejaron de fumar y en cuanto al consumo diario de cigarrillos, los participantes del grupo de cigarrillos electrónicos con nicotina fumaban menos que los demás participantes.

Booth et al. (21) realizaron un estudio cuantitativo, descriptivo y transversal con el objetivo de comprobar si la exposición a un anuncio de cigarrillos electrónicos modificaba las actitudes hacia los cigarrillos tradicionales y los cigarrillos electrónicos en usuarios fumadores, no fumadores y usuarios duales. La muestra era de 964 adultos entre 18 y 65 años de Estados Unidos y Reino Unido. En conclusión, no se observaron indicios de que un anuncio fomente el tabaquismo en los usuarios, aunque hay pruebas de que ver un anuncio puede aumentar la percepción de los fumadores duales sobre la salud del tabaquismo.

Guillory et al. (22) realizaron un estudio cuantitativo, descriptivo y transversal con el objetivo de conocer la influencia en la percepción de salubridad, los

efectos nocivos de la nicotina, la probabilidad de consumir los cigarrillos electrónicos y el recuerdo de las advertencias. La muestra era de 994 adultos reclutados a través de las redes sociales. En conclusión, las advertencias dieron lugar a percepciones más negativas a cerca de los cigarrillos electrónicos, aunque no afectó a la percepción de los efectos nocivos de la nicotina ni a la probabilidad de probarlos.

Eisenberg et al. (23) realizaron un estudio cuantitativo, descriptivo y transversal con el objetivo de evaluar los cigarrillos electrónicos con asesoramiento individual para abandonar el tabaco. La muestra era de 376 adultos canadienses con motivación para dejar el tabaco. En conclusión, los cigarrillos electrónicos junto con el asesoramiento solo aumentó la abstinencia a las 12 semanas, sin embargo, la diferencia dejó de ser significativa a las 24 semanas.

Lazard et al. (24) realizaron un estudio cuantitativo, descriptivo y transversal con el objetivo de conocer la influencia de los cigarrillos electrónicos en los jóvenes expuestos en las redes sociales. La muestra era de 928 alumnos de secundaria de entre 15 y 18 años.

En conclusión, la mitad de estos jóvenes eran susceptibles al uso de cigarrillos electrónicos, sin embargo, el hecho de enseñar los cigarrillos no influyó en la disposición a consumirlos.

Arnold et al. (25) realizaron un estudio cuantitativo, descriptivo y transversal con el objetivo de conocer la reducción de daños al sustituir los cigarrillos tradicionales por los cigarrillos electrónicos. La muestra era de 64 personas, 35 negros y 29 latinos. En conclusión, se redujo la concentración de un potente carcinógeno, el monóxido de carbono y los síntomas respiratorios.

Pratt et al. (26) realizaron un estudio cuantitativo, descriptivo y transversal con el objetivo de evaluar el impacto del cambio a un producto con nicotina menos nocivo sobre el tabaquismo. La muestra era de 240 fumadores con enfermedades mentales graves, puesto que en este tipo de población suele haber tasas bajas de abandono del tabaco. En conclusión, suministrar cigarrillos electrónicos provocó una disminución de los niveles de cigarrillos diarios y de monóxido de carbono.

Graham et al. (27) realizaron un estudio cuantitativo, descriptivo y transversal con el objetivo de evaluar los patrones de abstinencia de cigarrillos electrónicos y cigarrillos tradicionales a partir de mensajes de texto. La muestra era de 1829 adultos jóvenes de Estados Unidos. En conclusión, una intervención fue

eficaz para promover la abstinencia, en adultos que consumían ambos tipos de cigarrillo la tasa de abstinencia fue mayor.

Prell et al. (28) realizaron un estudio cuantitativo, descriptivo y transversal con el objetivo de conocer el umbral óptimo de monóxido de carbono expirado y examinar la eficacia del cigarrillo electrónico para dejar de fumar. La muestra era de 766 adultos de Canadá de 4 provincias diferentes. En conclusión, las mediciones de monóxido de carbono expirado para discriminar entre los adultos que declararon fumar y los que declararon abstinencia variaron en función del umbral utilizado.

Przulj et al. (29) realizaron un estudio cuantitativo, descriptivo y transversal con el objetivo de comparar la eficacia y seguridad de los parches de nicotina y los cigarrillos electrónicos durante el embarazo. La muestra era de 1140 fumadoras diarias de entre 12 y 24 semanas de gestación motivadas para abandonar el tabaco. En conclusión, a pesar de que los cigarrillos electrónicos en el análisis primario no fueron más eficaces que los parches, en el segundo análisis si se comprobó que eran casi el doble de efectivos que los parches.

1.4. EPIDEMIOLOGÍA

El consumo actual de cigarrillos electrónicos está aumentando entre los adolescentes.

En Estados Unidos, la prevalencia entre los estudiantes de 14 a 18 años durante el último mes aumentó del 11,4% en 2016 al 27,7% en 2019.

En Canadá, el consumo durante el último mes en estudiantes de 15 a 18 años aumentó del 14,6% en 2017 al 29,4% en 2019.

Este aumento también llega a Europa, de hecho, en Italia según la Encuesta Mundial de Tabaquismo en Jóvenes, el porcentaje de adolescentes de entre 13 y 15 años que han consumido en el último mes aumentó del 7,4% en 2014 al 17,5% en 2018.

En España, según los datos de la Encuesta sobre Consumo de Drogas en Enseñanzas Secundarias en España muestra que los estudiantes de 14 a 18 años aumentaron el consumo del 17% en 2015 al 48,4% en 2019.

Únicamente en Inglaterra la prevalencia de consumo en jóvenes de 16 a 19 años permaneció estable en el periodo de 2017-2018, siendo alrededor del 9,0%.

Este aumento del consumo de cigarrillos electrónicos incluso en menores que nunca han consumido nicotina implica que inicien su consumo en los

cigarrillos electrónicos en una mayor proporción y esto les conlleva a comenzar a fumar tabaco en el futuro (30). Estos datos se encuentran reflejados en la figura 1.

Figura 1

Aumento del consumo de los cigarrillos electrónicos en los jóvenes



Nota. Fuente: Elaboración propia basada en los datos de Peruga et al. (30).

Estos cigarrillos desde su comercialización en 2007 están relacionados con enfermedades en su gran mayoría respiratorias, se han documentado desde 2012 y continúan hasta nuestros días.

Desde 2019, los CDC han estado investigando la enfermedad (E-cigarette or Vaping associated Lung Injury) EVALI, caracterizada por una combinación de síntomas respiratorios, gastrointestinales y sistémicos.

Hasta enero del 2020 los CDC confirmaron un total de 2558 casos no fatales de EVALI con un promedio de 24 años de edad, y 60 muertes por esta enfermedad en Estados Unidos.

Fuera de Estados Unidos en 2021 se confirmaron 17 casos en Inglaterra, Alemania, Australia, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Ecuador, Guam, Irlanda, India, Japón, España y Suiza (31).

2: OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Conocer las consecuencias fisiológicas del vapeo con nicotina

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Detallar las consecuencias respiratorias del vapeo con nicotina
- Identificar las consecuencias cardiovasculares del vapeo con nicotina
- Concretar las consecuencias mentales del vapeo con nicotina

3. METODOLOGÍA

3.1. PALABRAS CLAVE

Se ha realizado una revisión bibliográfica de la literatura mediante bases de datos sobre las consecuencias fisiológicas del vapeo en los adolescentes. Entre febrero y marzo de 2024 se ha realizado la búsqueda de estudios científicos.

Las palabras claves han sido seleccionadas por: Medical Subject Headings (MeSH) tras traducir los Descriptores de Ciencia de Salud (DeCS) al inglés.

Las palabras claves escogidas para la búsqueda de artículos se indican en la tabla 1.

3.2. BASES DE DATOS

- **Pubmed:** Es una base de datos de libre y fácil acceso, gratuita y especializada en artículos, revistas y libros basados en ciencias de la salud.
- **Cochrane:** Es una base de datos internacional que almacena protocolos y revisiones completas relacionadas con la atención sanitaria.
- **Scopus:** Es una base de datos que pertenece a Elsevier compuestas por citas y resúmenes de artículos.
- **Cinahl:** Es una base de datos internacional en la que se encuentran diversos tipos de documentos relacionados con la sanidad.

Tabla 1

Tabla de descriptores y palabras clave.

DECS	MESH	DEFINICIÓN DEFINITION	SINÓNIMOS ENTRY TERMS
Cigarrillo electrónico	Electronic Nicotine Delivery systems	Dispositivos u objetos diseñados para suministrar nicotina en forma de aerosol inhalado. Devices or objects designed to provide nicotine in the form of an inhaled aerosol.	Cigarro electrónico E-cigarrillo E-cigs E-cigarette Electronic cigarette
Enfermedad mental	Mental Disorders	Enfermedad o enfermedades psiquiátricas que se manifiestan por fallos en el proceso adaptativo expresados principalmente como anomalías del pensamiento, los sentimientos y la conducta que producen angustia o deterioro de las funciones. Psychiatric illness or diseases manifested by breakdowns in the adaptational process expressed primarily as abnormalities of thought, feeling, and behavior producing either distress or impairment of function.	Enfermedad psiquiátrica Diagnóstico psiquiátrico Mental Illness Mental disorder
Impacto	Health impact assessment	Combinación de procedimientos, métodos e instrumentos que permiten juzgar una política, un programa o un proyecto en función de sus efectos potenciales sobre la salud de una población y de la distribución de dichos efectos dentro de la población. Combination of procedures, methods, and tools by which a policy, program, or project may be judged as to its potential effects on the health of a population, and the distribution of those effects within the population.	Health Impact Assessments

Fuente: Elaboración propia.

3.3. ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA

Las estrategias de búsqueda usadas en esta revisión bibliográfica son las siguientes:

- (Electronic nicotine delivery systems or E-cigs or E-cigarette or Electronic cigarette) and (Health impact assessment).
- (Electronic nicotine delivery systems or E-cigs or E-cigarette or Electronic cigarette) and (Mental Disorders or Mental illness) and (Health impact assessment).

En la estrategia de búsqueda se han utilizado los operadores booleanos “AND”, “OR” para seleccionar los artículos utilizados en la revisión. La búsqueda de los artículos científicos se realizó entre febrero y marzo de 2024.

Criterios de inclusión utilizados:

- Artículos desde el año 2019-2024.
- Artículos en inglés y español.
- Documentos de acceso libre.
- Artículos que incluyan contenido sobre las consecuencias fisiológicas provocadas por los cigarrillos electrónicos.

3.4. ARTÍCULOS SELECCIONADOS EN LA PRIMERA ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Tras realizar las búsquedas bibliográficas en las bases de datos, se muestran los resultados en las tablas 2, 3, 4 y 5.

3.4.1. *Pubmed*

Después de realizar la búsqueda se han obtenido 154 artículos con la estrategia anteriormente nombrada, al usar los filtros se excluyeron 38 artículos por lo que se obtuvieron 116.

Tras leer el título y el resumen se excluyeron 99 artículos, seleccionando finalmente 5 artículos al excluir 62 artículos después de la lectura completa.

Tabla 2

Artículos seleccionados en Pubmed con la primera estrategia de búsqueda.

Filtros	Estrategia De Búsqueda	Artículos Encontrados	Exclusiones	Artículos Seleccionados
Español Inglés 2019-2024 Full text	(Electronic nicotine delivery systems OR E- cigs OR E- cigarette OR Electronic cigarette) AND (Health impact assessment)	116	Los artículos contenían consecuencias relacionadas con el sistema inmune. Los artículos incluían la relación entre el abandono del tabaco y los cigarrillos electrónicos Los artículos relacionaban al alcohol y la marihuana.	5

Fuente: Elaboración propia.

3.4.2. Cochrane

Tras realizar la búsqueda se han obtenido 77 ensayos con la estrategia anteriormente citada y los filtros descritos.

Se descartaron 57 artículos después de leer el título y el resumen, y 15 artículos por repetición. Finalmente, tras leer los 5 artículos completos no se seleccionó ningún artículo.

Tabla 3

Artículos seleccionados en Cochrane con la primera estrategia de búsqueda.

Filtros	Estrategia De Búsqueda	Artículos Encontrados	Exclusiones	Artículos Seleccionados
Español Inglés 2019-2024	(Electronic nicotine delivery systems OR E- cigs OR E- cigarette OR Electronic cigarette) AND (Health impact assessment)	77	Los artículos relacionaban el alcohol y los cigarrillos electrónicos para determinar las consecuencias. Los artículos trataban de la preferencia de los distintos cigarrillos entre la población.	0

Fuente: Elaboración propia.

3.4.3. Scopus

Al realizar la búsqueda se obtenido 256 artículos con la estrategia nombrada, al aplicar los filtros se obtuvieron 212 artículos.

Tras leer el título y el resumen se descartaron 140 artículos, además 59 se excluyeron por repetición. Después de la lectura completa de los 13 artículos restantes, finalmente fueron seleccionados 5 artículos.

Tabla 4

Artículos seleccionados en Scopus con la primera estrategia de búsqueda.

Filtros	Estrategia De Búsqueda	Artículos Encontrados	Exclusiones	Artículos Seleccionados
Inglés 2019-2024	(Electronic nicotine delivery systems OR E- cigs OR E- cigarette OR Electronic cigarette) AND (Health impact assessment)	212	Los artículos relacionaban la depresión postparto y el consumo de cigarrillos electrónicos. Los artículos relacionaban las consecuencias genitourinarias con el consumo de cigarrillos electrónicos.	5

Fuente: Elaboración propia.

3.4.4. Cinahl

Tras realizar la búsqueda se han obtenido 214 artículos con la estrategia anteriormente citada, al aplicar los filtros se obtuvieron 164 artículos.

Se descartaron 87 artículos después de leer el título y el resumen, y 71 artículos por repetición. Tras leer completamente los 6 artículos restantes, se seleccionó finalmente 1 artículo.

Tabla 5

Artículos seleccionados en Cinahl con la primera estrategia de búsqueda.

Filtros	Estrategia De Búsqueda	Artículos Encontrados	Exclusiones	Artículos Seleccionados
Español Inglés 2019-2024	(Electronic nicotine delivery systems OR E- cigs OR E- cigarette OR Electronic cigarette) AND (Health impact assessment)	164	Los artículos relacionaban al asma con los cigarrillos tradicionales. Los artículos incluían intervenciones para abandonar el tabaquismo.	1

Fuente: Elaboración propia.

3.4.5. Resumen Total de la Primera Búsqueda

Tras realizar la búsqueda con los filtros en total se encontraron 569 artículos, los cuales fueron seleccionados 11 para la revisión bibliográfica.

3.5. ARTÍCULOS SELECCIONADOS EN LA SEGUNDA ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Tras realizar las búsquedas bibliográficas en las bases de datos, se muestran los resultados en las tablas 6, 7, 8 y 9.

En el anexo II se encuentra el diagrama de flujo referente a esta búsqueda.

3.5.1. Pubmed

Después de realizar la búsqueda se han obtenido 17 artículos con la estrategia anteriormente nombrada, sin embargo, al seleccionar los filtros se obtuvieron 14 artículos.

Sin embargo, tras leer el título y el resumen se descartaron 10 artículos. Tras la lectura de los 4 artículos restantes, finalmente fueron seleccionados 2 artículos.

Tabla 6

Artículos seleccionados en Pubmed con la segunda estrategia de búsqueda.

Filtros	Estrategia De Búsqueda	Artículos Encontrados	Exclusiones	Artículos Seleccionados
Español Inglés 2019-2024 Full text	(Electronic nicotine delivery systems OR E- cigs OR E- cigarette OR Electronic cigarette) AND (Mental Disorders OR Mental illness) AND (Health impact assessment).	17	Los artículos relacionaban la raza y la etnia con las consecuencias de los cigarrillos electrónicos. Los artículos contenían información sobre la relación entre los riesgos del embarazo y la nicotina.	2

Fuente: Elaboración propia.

3.5.2. Cochrane

Tras realizar la búsqueda se han obtenido 6 ensayos con la estrategia anteriormente citada, los filtros seleccionados no excluyeron ningún artículo.

Se descartaron 5 artículos después de leer el título y el resumen, no seleccionando finalmente ningún artículo al leer los artículos completos.

Tabla 7

Artículos seleccionados en Cochrane con la segunda estrategia de búsqueda.

Filtros	Estrategia De Búsqueda	Artículos Encontrados	Exclusiones	Artículos Seleccionados
Español Inglés 2019-2024	(Electronic nicotine delivery systems OR E- cigs OR E- cigarette OR Electronic cigarette) AND (Mental Disorders OR Mental illness) AND (Health impact assessment).	6	Los artículos contenían intervenciones para reducir el tabaquismo en personas sin hogar. Los artículos contenían intervenciones para prevenir el consumo de cigarrillos electrónicos en adolescentes.	0

Fuente: Elaboración propia.

3.5.3. Scopus

Al realizar la búsqueda se han obtenido 3 artículos con la estrategia nombrada, al incluir los filtros se excluyeron 2 artículos.

Tras leer el título y el resumen del artículo resultante se descartó, no seleccionando ningún artículo en esta base de datos.

Tabla 8

Artículos seleccionados en Scopus con la segunda estrategia de búsqueda.

Filtros	Estrategia De Búsqueda	Artículos Encontrados	Exclusiones	Artículos Seleccionados
Español Inglés 2019-2024	(Electronic nicotine delivery systems OR E- cigs OR E- cigarette OR Electronic cigarette) AND (Mental Disorders OR Mental illness) AND (Health impact assessment)	1	Los artículos incluían los riesgos del tabaquismo en personas con enfermedades mentales.	0

Fuente: Elaboración propia.

3.5.4. Cinahl

Tras realizar la búsqueda se han obtenido 5 artículos con la estrategia anteriormente citada, al incluir los filtros se excluyó únicamente un artículo.

Se destacaron 2 artículos después de leer el título y el resumen, seleccionando finalmente 1 artículos al leer los artículos completos.

Tabla 9

Artículos seleccionados en Cinahl con la segunda estrategia de búsqueda.

Filtros	Estrategia De Búsqueda	Artículos Encontrados	Exclusiones	Artículos Seleccionados
Español Inglés 2019-2024	(Electronic nicotine delivery systems OR E- cigs OR E- cigarette OR Electronic cigarette) AND (Mental Disorders OR Mental illness) AND (Health impact assessment)	4	Los artículos contenían información sobre la legalización del cannabis y los riesgos de esta. Los artículos incluían información sobre el impacto de los cigarrillos electrónicos en las enfermedades mentales.	1

Fuente: Elaboración propia.

3.5.5. Resumen Total de la Segunda Búsqueda

Tras realizar la búsqueda con los filtros en total se encontraron 25 artículos, los cuales fueron seleccionados 3 para la revisión bibliográfica.

3.6. TIPOS DE FUENTES CONSULTADAS

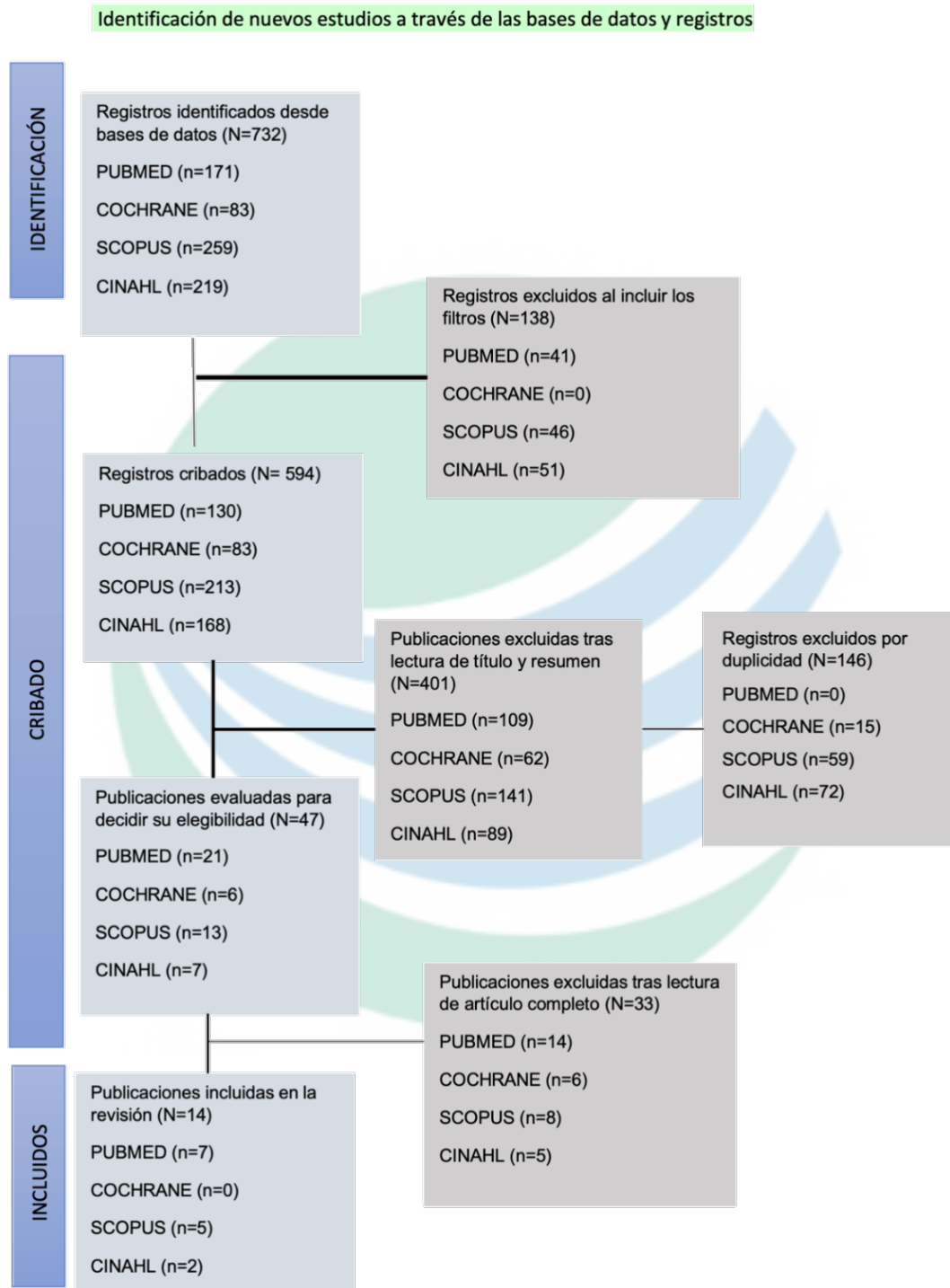
El tipo de fuente puede ser primaria, secundaria y terciaria, depende de la naturaleza de estas. Se ha consultado la naturaleza de las fuentes de los 14 artículos seleccionados.

- Estudios primarios: 3
- Estudios secundarios: 11
- Estudios terciarios: 0

4. RESULTADOS

Figura 2

Diagrama de flujo de ambas búsquedas.



4.1. TABLA DE RESULTADOS

Los resultados de las búsquedas realizadas y los datos más relevantes de estas se muestran en las tablas 10,11 y 12.

Además, se han dividido los artículos en tres categorías temáticas:

- Consecuencias respiratorias
- Consecuencias cardiovasculares
- Consecuencias mentales

Algunos de los estudios utilizados para la revisión bibliográfica serán utilizados en varias categorías temáticas, aunque solo estén categorizados en una de ellas.



Tabla 10
Análisis de los resultados obtenidos en Pubmed.

Autor/Año/País	Título	Diseño y periodo de estudio	Tipo de muestra	Categoría temática	Revista
Cao et al. 2020. Texas.	Review of Health Consequences of Electronic Cigarettes and the Outbreak of Electronic Cigarette, or Vaping, Product Use- Associated Lung Injury.	Revisión bibliográfica. 2018-2019.	104 artículos.	Consecuencias respiratorias.	Journal of Medical Toxicology.
Eltorai et al. 2019. Estados Unidos.	Impact of Electronic Cigarettes on Various Organ Systems.	Revisión bibliográfica. 2017- 2018.	82 artículos.	Consecuencias respiratorias.	Respiratory care.
Damay et al. 2022. Indonesia.	How Electronic Cigarette Affects the Vascular System	Revisión bibliográfica. 2016-2021.	41 artículos.	Consecuencias cardiovasculares.	Journal of smoking cessation
Buchanan et al. 2020. Estados Unidos.	Cardiovascular risk of electronic cigarettes: a review of preclinical and clinical studies.	Revisión bibliográfica. 2018-2019.	89 artículos.	Consecuencias cardiovasculares.	Cardiovascular Reseach.
Antoniewicz et al. 2019. Suecia.	Acute Effects of Electronic Cigarette Inhalation on the Vasculature and the Conducting Airways.	Estudio cuantitativo y longitudinal. 2018.	17 personas sanas que fuman ocasionalmente	Consecuencias cardiovasculares.	Cardiovascular Toxicology.
Staal et al. 2021. Países bajos.	Conceptual model for the evaluation of attractiveness, addictiveness and toxicity of tobacco and related products: The example of JUUL e-cigarettes.	Revisión bibliográfica. Año no descrito.	117 artículos.	Consecuencias mentales.	Regulatory Toxicology and Pharmacology.
Leslie. 2020. Estados Unidos.	Unique, long-term effects of nicotine on adolescent brain.	Revisión bibliográfica. Año no descrito.	147 artículos.	Consecuencias mentales.	Pharmacology Biochemistry and Behavior.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11
Análisis de los resultados obtenidos en Scopus.

Autor/Año/País	Título	Diseño y periodo de estudio	Tipo de muestra	Categoría temática	Revista
Lyytinen et al. 2023. Suecia.	Electronic Cigarette Vaping with Nicotine Causes Increased Thrombogenicity and Impaired Microvascular Function in Healthy Volunteers: A Randomised Clinical Trial	Estudio cualitativo y longitudinal. 2021-2022.	22 personas de entre 18 y 45 años.	Consecuencias cardiovasculares.	Cardiovascular Toxicology
De Medeiros et al. 2023. Brasil	Impact of e-cigarettes as a cancer risk: A protocol for systematic review and meta-analysis.	Revisión bibliográfica. 2021-2022.	16 artículos.	Consecuencias respiratorias.	Medicine.
Effah et al. 2022. Reino Unido.	Pulmonary effects of e-liquid flavors: a systematic review.	Revisión bibliográfica. 2006-2021.	145 artículos.	Consecuencias respiratorias.	Journal of Toxicology and Environment Health.
Middlekauff 2020. Estados Unidos.	Cardiovascular impact of electronic-cigarette use.	Revisión bibliográfica 2018-2020.	50 artículos.	Consecuencias cardiovasculares.	Cardiovascular Medicine.
Banks et al. 2023. Australia.	Electronic cigarettes and health outcomes: umbrella and systematic review of the global evidence.	Revisión bibliográfica. 2017-2021.	66 artículos.	Consecuencias respiratorias.	The Medical Journal of Australia.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12
Análisis de los resultados obtenidos en Cinahl.

Autor/Año/ País	Título	Diseño y periodo de estudio	Tipo de muestra	Categoría temática	Revista
Yale et al. 2023. Estados Unidos.	Adolescents and Electronic Vapor Product Use: A Dangerous Unknown.	Revisión bibliográfica. 2022.	93 artículos.	Consecuencias mentales.	Adolescents.
Khan et al. 2023. Estados Unidos.	Vaping and Mental Health Conditions in Children: An Umbrella Review.	Revisión bibliográfica. 2023.	48 artículos.	Consecuencias mentales.	Sage Journals.

Fuente: Elaboración propia.

4.2. DETALLES DEL ANÁLISIS REALIZADO

Se van a describir los objetivos y las conclusiones de los artículos mostrados en las tablas anteriores. Los artículos están clasificados en las siguientes categorías temáticas.

4.2.1. Consecuencias Respiratorias

Cao et al. Review of Health Consequences of Electronic Cigarettes and the Outbreak of Electronic Cigarette, or Vaping, Product Use-Associated Lung Injury.

Objetivos: Conocer las consecuencias en la salud sobre los cigarrillos electrónicos y el brote de lesiones pulmonares asociadas al uso de estos productos.

Conclusiones: Los cigarrillos se han promocionado como una alternativa mejor y más sana que los cigarrillos tradicionales, además como herramienta para dejar de fumar. Sin embargo, tras un aumento de casos de EVALI, la cual produce síntomas pulmonares, gastrointestinales y constitucionales, los líquidos que conforman los cigarrillos electrónicos han comenzado a ser una nueva amenaza.

Eltorai et al. Impact of Electronic Cigarettes on Various Organ Systems.

Objetivos: Revisar las investigaciones sobre los efectos fisiológicos de los cigarrillos electrónicos y sobre la relación entre el consumo de cigarrillos electrónicos y de cigarrillos tradicionales, y el abandono del tabaco.

Conclusiones: Los dispositivos han evolucionado para suministrar nicotina de forma más eficaz, sin embargo, una mayor administración de nicotina puede aumentar los riesgos para la salud. Tras realizar este estudio exponiendo a los usuarios al vapor de los cigarrillos electrónicos, los resultados sugieren que el efecto que provoca en el sistema cardiovascular y respiratorio no es benigno. Además, los datos actuales no confirman la eficacia de los cigarrillos electrónicos para dejar de fumar. Cualquier supuesto beneficio para dejar de fumar debe compararse frente a las consecuencias para la salud a corto y largo plazo del uso de los cigarrillos electrónicos.

De Medeiros et al. Impact of e-cigarettes as cancer risk: A protocol for systematic review and meta-analysis.

Objetivos: Esta revisión pretende aclarar la conexión entre el uso de cigarrillos electrónicos y el desarrollo de enfermedades neoplásicas malignas.

Conclusiones: Los cigarrillos electrónicos contienen sustancias cancerígenas en los líquidos que los conforman, además la mayoría contiene nicotina que es una sustancia que aumenta la proliferación celular. Por lo que, aunque hay probabilidad de padecer cáncer se espera observar los resultados oncológicos más tarde que los síntomas respiratorios y cardiovasculares, ya que debe pasar un tiempo suficiente para que los síntomas se manifiesten por completo.

Effah et al. Pulmonary effects of e-liquid flavors: a systematic review.

Objetivos: Determinar que sabores o que tipos de líquidos de cigarrillos electrónicos y aromatizantes provocan efectos adversos en las vías respiratorias.

Conclusiones: Algunos sabores de los líquidos de los cigarrillos electrónicos pueden provocar citotoxicidad, además atraen a los fumadores de los cigarrillos tradicionales para que se pasen a los cigarrillos electrónicos. Además, los estudios in vitro e in vivo destacaron la citotoxicidad de la fresa, la canela, el mentol y otros sabores. Las autoridades de salud pública necesitan conocer los datos de estos estudios para predecir los riesgos que suponen los sabores para la salud.

Banks et al. Electronic cigarettes and health outcomes: umbrella and systematic review of the global evidence.

Objetivos: Revisar y sintetizar las pruebas globales sobre los efectos para la salud de los cigarrillos electrónicos.

Conclusiones: Existen pruebas concluyentes de que los cigarrillos electrónicos con nicotina son perjudiciales, en particular para los no fumadores, niños y adolescentes. Las pruebas que este estudio ha sintetizado apoyan los esfuerzos políticos y normativos para reducir el consumo de cigarrillos electrónicos, en concreto entre los no fumadores, niños, adolescentes y adultos jóvenes. Sin embargo, se necesitan pruebas de mejor calidad sobre los efectos de los cigarrillos electrónicos en la salud, su seguridad y eficacia para el abandono del tabaco.

4.2.2. Consecuencias Cardiovasculares

Damay et al. How Electronic Cigarette Affects the Vascular System.

Objetivos: Examinar el efecto de los cigarrillos electrónicos en el sistema vascular a partir de pruebas recientes.

Conclusiones: A pesar de que los cigarrillos electrónicos producen menos efecto sobre el sistema vascular que los cigarrillos tradicionales, estos pueden provocar efectos adversos tales como estrés oxidativo, disfunción endotelial, la inflamación, la rigidez arterial y el desarrollo de lesiones ateroscleróticas. Es importante que futuros estudios amplíen las perspectivas y obtengan más información acerca del impacto del cigarrillo electrónico.

Buchanan et al. Cardiovascular risk of electronic cigarettes: a review of preclinical and clinical studies.

Objetivos: Conocer los efectos a corto y largo plazo sobre los cigarrillos electrónicos en el sistema cardiovascular.

Conclusiones: No se puede concluir que los cigarrillos electrónicos produzcan menos efectos cardiovasculares negativos que los cigarrillos tradicionales. Los estudios presentados demuestran que los cigarrillos electrónicos pueden producir estrés oxidativo, inflamación, el daño del ADN, rigidez arterial, alteración hemodinámica y la actividad plaquetaria. Además, estos cigarrillos podrían aumentar el riesgo de Enfermedad Cerebrovascular (ECV). Estudios futuros deben centrarse en evaluar los aromatizantes debido a su desconocimiento al inhalarlos y a las consecuencias cardiovasculares durante el periodo intrauterino para examinar la seguridad de los cigarrillos electrónicos durante el embarazo.

Antoniewicz et al. Acute Effects of Electronic Cigarette Inhalation on the Vasculature and the Conducting Airways.

Objetivos: Examina los efectos agudos de la inhalación de aerosoles de cigarrillos electrónicos, con y sin nicotina, sobre la función vascular y pulmonar en voluntarios sanos.

Conclusiones: Este estudio evalúa los efectos vasculares y respiratorios de los cigarrillos electrónicos con y sin nicotina en adultos sanos. Como resultado, se produjo un aumento de la rigidez arterial y la obstrucción de las vías respiratorias tras la exposición a los cigarrillos electrónicos.

Lyytinen et al. Electronic Cigarette Vaping with Nicotine Causes Increased Thrombogenicity and Impaired Microvascular Function in Healthy Volunteers: A Randomised Clinical Trial.

Objetivos: Conocer cómo afectan los cigarrillos electrónicos a la salud vascular, en concreto, en la formación de trombos dependientes del flujo y la microcirculación en adultos sanos.

Conclusiones: Este estudio demuestra que una breve exposición al aerosol con nicotina aumenta la formación de trombos y redujo la reactividad microvascular independiente del endotelio. Sin embargo, en aerosoles sin nicotina no se vieron diferencias en la salud vascular, por lo que es posible que los cambios estén producidos por la nicotina.

Middlekauff. Cardiovascular impact of electronic-cigarette use.

Objetivos: Revisar el impacto que producen los cigarrillos electrónicos en el sistema cardiovascular.

Conclusiones: La nicotina inhalada puede producir efectos adversos tales como la inflamación sistémica, el aumento crónico de la activación simpática y el estrés oxidativo local y sistémico. Además, la nicotina alcanza un nivel más alto en el organismo cuando es inhalada.

4.2.3. Consecuencias Mentales

Staal et al. Conceptual model for the evaluation of attractiveness, addictiveness and toxicity of tobacco and related products: The example of JUUL e-cigarettes.

Objetivos: Evaluar el atractivo, la adictividad, la toxicidad del tabaco y los productos relacionados.

Consecuencias: A pesar del atractivo, el potencial adictivo, los datos limitados sobre sus emisiones y su toxicidad, los cigarrillos electrónicos pueden ser una opción menos nociva para los fumadores de cigarrillos tradicionales, aunque también conllevan muchos riesgos para la salud sobre todo en adolescentes.

Leslie. Unique, long-term effects of nicotine on adolescent brain.

Objetivos: Comprender el impacto de la nicotina en el cerebro de los adolescentes.

Conclusiones: La adolescencia es una época de gran plasticidad de los sistemas cerebrales y es la época donde más nicotina se consume, ya no solo de cigarrillos tradicionales sino también de cigarrillos electrónicos. Se producen efectos conductuales tales como la recompensa nicotínica y la aversión, aunque este último es más frecuente en adultos. Los estudios con animales también han demostrado que la exposición a la nicotina en la adolescencia puede producir cambios en el cerebro y en el comportamiento. Algunos cambios que duran hasta la edad adulta son el aumento de los efectos de drogas de abuso, disminución de la atención y cambios en el

estado de ánimo. Estos hallazgos sugieren que el vapeo en los adolescentes puede producir problemas de salud mental, impulsividad y puede promover el consumo de sustancias.

Yale et al. Adolescents and Electronic Vapour Product Use: A Dangerous Unknown.

Objetivos: Conocer los efectos en la salud que pueden producir los cigarrillos electrónicos en los adolescentes.

Conclusiones: El uso de cigarrillos electrónicos es muy frecuente en adolescentes y la falta de regulación produce heterogeneidad en los compuestos, lo que dificulta aún más su estudio. Los estudios futuros deben centrarse en los efectos a largo plazo que pueden provocar los cigarrillos electrónicos en los adolescentes consumidores.

Khan et al. Vaping and Mental Health Conditions in Children: An Umbrella Review.

Objetivos: Proporcionar un resumen del estado actual de la investigación existente sobre el vapeo y los trastornos de salud mental en niños.

Conclusiones: A pesar de que este estudio incluyó datos de 846.510 adolescentes menores de 21 años de diferentes géneros y etnias, aún no había ninguna revisión que relacionara la salud mental de los niños y los cigarrillos electrónicos. Los resultados indican un aumento de la impulsividad y la ideación de suicidio entre otros efectos debido al consumo de los cigarrillos electrónicos.

5. DISCUSIÓN

A continuación, se van a discutir las diferentes consecuencias fisiológicas del vapeo.

Se ha dividido la discusión en subapartados con las distintas categorías temáticas, las cuales se utilizarán para responder a los objetivos específicos.

5.1. CONSECUENCIAS RESPIRATORIAS

En cuanto a los excipientes que conforman los cigarrillos electrónicos como el propilenglicol (PG) o la glicerina vegetal (VG) son considerados “seguros” según Cao et al.(32) Sin embargo, la exposición crónica a dosis bajas de PG podrían causar irritación pulmonar y reacciones alérgicas. Además, los líquidos que contienen ambos excipientes cuando se calientan generan irritantes pulmonares y compuestos carbonílicos conocidos por ser cancerígenos. Aunque no se conoce del todo el alcance de los daños al inhalar estos compuestos, en dos

ensayos clínicos la vaporización aguda en fumadores indujo lesiones epiteliales en las vías respiratorias y una disminución sostenida de la tensión transcutánea de oxígeno. Corroborando lo anterior, según el estudio de Eltorai et al. (33) el propilenglicol se ha relacionado con síntomas similares a los de las infecciones de las vías respiratorias superiores, esto es debido a la hidratación del óxido de propileno, el cual es considerado un carcinógeno. Además, la glicerina vegetal se asocia a la irritación de ojos, los pulmones y el esófago.

En referencia a otros componentes como el glicerol De Medeiros et al. (34) en su investigación explican que la exposición a este compuesto presente en los cigarrillos electrónicos irrita las vías respiratorias superiores y provoca metaplasia escamosa de la epiglotis. Asimismo, Effah et al. (35) añaden que la presencia de metales como el níquel, cadmio y plomo se relaciona con el cáncer nasal y cardiovascular, además de defectos en el desarrollo. Además, señala a la nicotina como un potente estimulador de crecimiento celular, por lo tanto, puede desarrollar y promover el crecimiento del cáncer, aunque por sí misma no es cancerígena. En cuanto al cáncer, en el estudio De Medeiros et al. señalan que aparece más tarde que los eventos respiratorios y cardiovasculares agudos, ya que tiene un efecto de inducción prolongado.

Según el estudio de Banks et al. (36) hay pruebas concluyentes de que los cigarrillos electrónicos causan lesiones pulmonares, en su gran mayoría debido a los líquidos que conforman estos cigarrillos, en concreto señala al compuesto tetrahidrocannabinol (THC) aunque no está presente en todos los cigarrillos electrónicos, está muy relacionado con la enfermedad EVALI. El estudio de Cao et al. (32) apoya la relación entre los líquidos de los cigarrillos electrónicos y los efectos pulmonares, además añade al acetato de vitamina E, un compuesto presente ocasionalmente en los líquidos y normalmente acompañado de THC como el posible causante de la EVALI.

Por otro lado, en su estudio Yale et al. (37) añaden que los aromatizantes no solo aumentan la atracción, sino que también se consideran un peligro respiratorio debido a sus características irritantes y de volatilidad. Además, relacionan a los cigarrillos electrónicos con el asma, la bronquitis crónica, dificultad respiratoria y bronquitis obliterante. Los resultados de Antoniewicz et al. (38) apoyan la relación de los cigarrillos electrónicos con el asma y añaden otras reacciones tales como la obstrucción crónica y la destrucción del tejido pulmonar causadas por la exposición a la nicotina. De igual forma, Cao et al. (32) afirman en su investigación que se produce una mayor exacerbación del asma, tos y sibilancias en individuos que consumen cigarrillos electrónicos.

Además, los resultados de la investigación de Eltorai et al. (33) señalan que estos cigarrillos pueden provocar citotoxicidad, liberación de citocinas proinflamatorias, morfología celular y estrés oxidativo. Effah et al. (35) coinciden en que los efectos adversos más informados son el aumento del estrés oxidativo, la liberación de citocinas, una alteración de los biomarcadores proinflamatorios y la reducción del recuento y viabilidad de las células.

5.2. CONSECUENCIAS CARDIOVASCULARES

En cuanto a la afectación de la salud cardiovascular por los cigarrillos electrónicos, Eltorai et al. (33) afirma que los cigarrillos electrónicos pueden afectar a esta, al menos de forma aguda. De hecho, mencionan un estudio cruzado en el que los resultados asociaban a los cigarrillos electrónicos con un aumento del estrés oxidativo, un deterioro de las defensas antioxidantes y un endotelio disfuncional. Midlekauff (39) en su estudio, corrobora lo anterior y explica que los cigarrillos electrónicos causan estrés oxidativo, aunque en menor nivel que los cigarrillos tradicionales, por lo tanto, en ambos casos aumenta el riesgo de aterosclerosis, disfunción endotelial y la activación plaquetaria.

De la misma manera, Damay et al. (40). afirman que consumir este tipo de cigarrillos puede afectar a la rigidez arterial y la función endotelial. En gran parte estos daños están ocasionados por los líquidos que conforman los cigarrillos electrónicos, estos líquidos se relacionan con un aumento del estrés oxidativo y del deterioro de la función celular. Además, el monóxido de carbono que emiten estos cigarrillos electrónicos se relaciona con complicaciones cardiovasculares como la anemia funcional, angina de pecho, insuficiencia cardíaca congestiva, aumento de la ectopia ventricular y reducción del umbral de fibrilación ventricular. Sin embargo, la nicotina tiene un papel importante debido a su relación con la disfunción endotelial y a la aterosclerosis provocada por la inflamación. En cuanto a la nicotina, Antoniewicz et al. (38) explican en su investigación que puede disminuir el flujo sanguíneo coronario, deteriora la función endotelial, aumenta la inflamación y la arteriogénesis, y causa resistencia a la insulina.

Corroborando lo anterior, los resultados del estudio de Buchanan et al. (41) indican que los compuestos carbonílicos que se encuentran en los líquidos de los cigarrillos electrónicos causan estrés oxidativo e inflamación. Además, refieren que la exposición a la acroleína, un aldehído presente en los líquidos de los cigarrillos electrónicos acelera la aterosclerosis y aumenta el riesgo de trombosis. Otros compuestos como las partículas ultrafinas y finas que se encuentran en los cigarrillos electrónicos también se relacionan con la cardiopatía coronaria e hipertensión. Sin embargo, los resultados de la investigación de Cao

el al. (32) reflejan que a corto plazo se podría producir un aumento de la frecuencia cardíaca y la presión arterial diastólica, sin embargo, al contrario que el estudio de Buchanan et al. no se encontraron pruebas de efectos pulmonares a largo plazo tales como la cardiopatía coronaria, el ictus y la arteriopatía periférica.

En relación al infarto de miocardio, Antoniewicz et al. (38) en su estudio añaden a la rigidez arterial como un efecto cardiovascular provocado por el consumo de cigarrillos electrónicos, además la rigidez arterial está relacionada con el infarto de miocardio y accidentes cardiovasculares. De la misma manera, los resultados de la investigación de Yale et al. (37) apoyan que el consumo de estos cigarrillos aumenta las probabilidades de infarto de miocardio y además pueden ocasionar un aumento de la frecuencia cardíaca y de la presión y rigidez arterial. Asimismo, los resultados del estudio de Cao et al. (32) indican que, tras realizar encuestas transversales en fumadores diarios de cigarrillos electrónicos, se halló un aumento significativo de la probabilidad de sufrir un infarto de miocardio. Además, otros nuevos estudios también indican una asociación de accidentes cerebrovasculares a los infartos de miocardio

5.3. CONSECUENCIAS MENTALES

El atractivo de estos productos y la continuidad de uso estimula el inicio, en este caso los cigarrillos electrónicos utilizan las propiedades sensoriales como el olor, el sabor y la facilidad de uso para atraer a las personas, afirma Staal et al. (42) Además, la nicotina junto con el diseño del producto son factores clave en el atractivo de los cigarrillos electrónicos. Asimismo, la accesibilidad al producto, el marketing y la publicidad genera interés hacia el producto, sin embargo, el atractivo que generan estos productos también invisibiliza los riesgos para la salud ya que pesar de que los cigarrillos tradicionales contienen más productos perjudiciales, los cigarrillos electrónicos contienen nuevos productos que aún no han sido analizados por lo que menos productos perjudiciales no se traducen en menos peligrosidad en este caso.

La adicción también es una grave preocupación ya que conlleva un uso prolongado a sustancias nocivas. La sustancia más adictiva presente en estos cigarrillos es la nicotina, aunque hay otras sustancias que componen los cigarrillos electrónicos como el mentol que aumentan la absorción de la nicotina. Corroborando lo anterior, Leslie (43) en su investigación afirma que la adolescencia es la etapa de mayor plasticidad en el cerebro y también es la edad de inicio de consumo de nicotina, de hecho, debido a los cigarrillos electrónicos ha aumentado aún más en consumo de nicotina. En su estudio menciona los ensayos en los que

se ha basado y en los resultados se confirma que la nicotina provoca una mayor liberación de dopamina.

Sin embargo, lo más preocupante es que existe una fuerte asociación entre los cigarrillos electrónicos y usuarios que padecen ansiedad y depresión. Aunque lo paradójico es que la exposición a largo plazo de la nicotina también se relaciona con la ansiedad y la depresión. Además, los resultados de la investigación de Leslie indican que la nicotina especialmente en los adolescentes puede producir retraimiento social y déficit en la cognición social. Khan et al. (43) apoyan la investigación de Leslie ya que coinciden en que la depresión y la ansiedad está asociada al vapeo, sobre todo en los consumidores más jóvenes.

De igual forma, el estudio de Yale et al. (37) apoya que la nicotina presente en los cigarrillos electrónicos puede afectar a la cognición, impulsividad, hiperactividad, capacidad de atención, regulación emocional y adicción. A pesar de que estos efectos en la neurotransmisión son importantes es importante mencionar otras preocupaciones tales como la inflamación, el estrés oxidativo y los cambios epigenéticos que pueden estar provocados por la nicotina.

Aunque otras investigaciones también demuestran que los cigarrillos electrónicos pueden exacerbar la actividad convulsiva en pacientes epilépticos, el estrés, problemas de sueño, mayores niveles de angustia, depresión y suicidio. Corroborando lo anterior, Khan et al. (44) añaden que la impulsividad se vio aumentada debido a los cigarrillos electrónicos en comparación con usuarios no fumadores y la tasa de ideación suicida aumento en adolescentes consumidores de cigarrillos electrónicos, sobre todo se vio más alta en mujeres.

5.4. LIMITACIONES

A la hora de realizar esta revisión bibliográfica se han encontrado varias limitaciones.

El idioma ha sido una limitación ya que los artículos se han reducido únicamente al inglés y español, descartando otros artículos que podrían haber resultado de interés.

Existe un escaso flujo de información por lo que se ha tenido que realizar una segunda búsqueda específica para obtener información que respondan a los objetivos.

En algunos artículos las muestras eran muy pequeñas debido a ser un tema innovador y en continuo cambio, por lo tanto, se necesitan más estudios para sacar conclusiones.

6. CONCLUSIONES

- El vapeo de cigarrillos electrónicos puede causar irritación en las vías respiratorias, asma, tos, sibilancias y un uso prolongado de estos productos podría generar incluso neoplasias malignas nasales.
- El vapeo de cigarrillos electrónicos conlleva consecuencias cardiovasculares tales como estrés oxidativo, endotelio disfuncional e inflamación, adicionalmente también pueden provocar la aparición de hipertensión, infarto de miocardio y rigidez arterial.
- El vapeo de cigarrillos electrónicos puede producir consecuencias mentales tales como una afectación de la cognición, impulsividad e incluso de ideación suicida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gordon T, Karey E, Rebuli ME, Escobar YNH, Jaspers I, Chen LC. E-Cigarette Toxicology. Annu Rev Pharmacol Toxicol [Internet]. 1 de enero de 2022 [citado 6 de febrero de 2024];62:301. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9386787/>
2. Wang RJ, Bhadriraju S, Glantz SA. E-Cigarette Use and Adult Cigarette Smoking Cessation: A Meta-Analysis. Am J Public Health [Internet]. 1 de febrero de 2021 [citado 6 de febrero de 2024];111(2):230. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7811087/>
3. Soneji S, Barrington-Trimis JL, Wills TA, Leventhal AM, Unger JB, Gibson LA, et al. Association Between Initial Use of e-Cigarettes and Subsequent Cigarette Smoking Among Adolescents and Young Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. JAMA Pediatr [Internet]. 1 de agosto de 2017 [citado 6 de febrero de 2024];171(8):788. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5656237/>
4. Thirion-Romero I, Pérez-Padilla R, Zabert G, Barrientos-Gutierrez I. Respiratory impact of electronic cigarettes and low-risk tobacco. Revista de Investigación Clínica. [Internet]. 1 de enero de 2019 [citado 6 de febrero de 2024];71(1):17-27. Disponible en: https://clinicalandtranslationalinvestigation.com/frame_esp.php?id=199
5. Bhavé SY, Chadi N. E-cigarettes and Vaping: A Global Risk for Adolescents. Indian Pediatr. [Internet]. 2021;315. [citado 6 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.indianpediatrics.net/apr2021/315.pdf>

6. Kim J, Lee S, Chun JS. An International Systematic Review of Prevalence, Risk, and Protective Factors Associated with Young People's E-Cigarette Use. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 1 de septiembre de 2022 [citado 6 de febrero de 2024];19(18). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9517489/>
7. Khambayat S, Jaiswal A, Prasad R, Wanjari MB, Sharma R, Yelne S. Vaping Among Adolescents: An Overview of E-Cigarette Use in Middle and High School Students in India. *Cureus* [Internet]. 13 de mayo de 2023 [citado 6 de febrero de 2024];15(5). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10259828/>
8. Acerca de los CDC [Internet]. [citado 12 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/Spanish/acercaCDC/index.html>
9. Dinardo P, Rome ES. Vaping: The new wave of nicotine addiction. *Cleve Clin J Med* [Internet]. 1 de diciembre de 2019 [citado 12 de febrero de 2024];86(12):789-98. Disponible en: <https://www.ccjm.org/content/86/12/789>
10. DeVito EE, Krishnan-Sarin S. E-cigarettes: Impact of E-liquid Components and Device Characteristics on Nicotine Exposure. *Curr Neuropsychopharmacol* [Internet]. 19 de octubre de 2018 [citado 6 de febrero de 2024];16(4):438. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6018193/>
11. Ruszkiewicz JA, Zhang Z, Gonçalves FM, Tizabi Y, Zelikoff JT, Aschner M. Neurotoxicity of e-cigarettes. *Food Chem Toxicol* [Internet]. 1 de abril de 2020 [citado 6 de febrero de 2024];138:111245. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7089837/>
12. Gong JY, Ghosh M, Hoet PH. Association between metal exposure from e-cigarette components and toxicity endpoints: A literature review. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* [Internet]. 1 de octubre de 2023 [citado 6 de febrero de 2024];144:105488. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0273230023001563?via%3Dihub>
13. Stefaniak AB, LeBouf RF, Ranpara AC, Leonard SS. Toxicology of flavoring- and cannabis-containing e-liquids used in electronic delivery systems. *Pharmacol Ther* [Internet]. 1 de agosto de 2021 [citado 6 de febrero de 2024];224:107838. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8251682/>
14. Levett JY, Filion KB, Reynier P, Prell C, Eisenberg MJ. Efficacy and Safety of E-Cigarette Use for Smoking Cessation: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *American Journal of Medicine* [Internet]. 1 de agosto de 2023 [citado 6 de febrero de 2024];136(8):804-813.e4. Disponible en: <http://www.amjmed.com/article/S0002934323002954/fulltext>
15. Informe sobre los cigarrillos electrónicos: situación actual, evidencia disponible y regulación 2022 dirección general de salud pública. [Internet]. [citado 6 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/tabaco/profesionales/docs/InformeCigarrillosElectronicos.pdf>

17. Lyzwinski LN, Naslund JA, Miller CJ, Eisenberg MJ. Global youth vaping and respiratory health: epidemiology, interventions, and policies. *NPJ Prim Care Respir Med* [Internet]. 1 de diciembre de 2022 [citado 6 de febrero de 2024];32(1). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9001701/>
18. Bhalerao A, Sivandzade F, Archie SR, Cucullo L. Public Health Policies on E-Cigarettes. *Curr Cardiol Rep* [Internet]. 1 de octubre de 2019 [citado 6 de febrero de 2024];21(10). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6713696/>
19. Lyzwinski LN, Naslund JA, Miller CJ, Eisenberg MJ. Global youth vaping and respiratory health: epidemiology, interventions, and policies. *NPJ Prim Care Respir Med* [Internet]. 1 de diciembre de 2022 [citado 6 de febrero de 2024];32(1). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9001701/>
20. La historia del cigarrillo electrónico. [Internet]. [citado 6 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://elcigarroelectronico.com/blog/2023/09/la-historia-del-cigarrillo-electronico/>
21. Lucchiari C, Masiero M, Mazzocco K, Veronesi G, Maisonneuve P, Jemos C, et al. Benefits of e-cigarettes in smoking reduction and in pulmonary health among chronic smokers undergoing a lung cancer screening program at 6 months. *ADDICTIVE BEHAVIORS* [Internet]. 1 de abril de 2019 [citado 6 de febrero de 2024];103:1-7. Disponible en: <https://air.unimi.it/handle/2434/695148>
22. Booth P, Albery IP, Cox S, Frings D. Survey of the effect of viewing an online e-cigarette advertisement on attitudes towards cigarette and e-cigarette use in adults located in the UK and USA: a cross-sectional study. *BMJ Open* [Internet]. 1 de junio de 2019 [citado 6 de febrero de 2024];9(6):27525. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6589002/>
23. Guillory J, Kim AE, Fiacco L, Cress M, Pepper J, Nonnemaker J. An Experimental Study of Nicotine Warning Statements in E-cigarette Tweets. *Nicotine & Tobacco Research* [Internet]. 1 de mayo de 2020 [citado 6 de febrero de 2024];22(5):814. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7171270/>
24. Eisenberg MJ, Hébert-Losier A, Windle SB, Greenspoon T, Brandys T, Fülöp T, et al. Effect of e-Cigarettes Plus Counseling vs Counseling Alone on Smoking Cessation: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* [Internet]. 11 de noviembre de 2020 [citado 6 de febrero de 2024];324(18):1844. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7656286/>
25. Lazard AJ, Nicolla S, Darida A, Hall MG. Negative Perceptions of Young People Using E-Cigarettes on Instagram: An Experiment With Adolescents. *Nicotine & Tobacco Research* [Internet]. 7 de octubre de 2021 [citado 6 de febrero de 2024];23(11):1962-6. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1093/ntr/ntab099>
26. Arnold MJ, Nollen NL, Mayo MS, Ahluwalia JS, Leavens EL, Zhang G, et al. Harm Reduction Associated with Dual Use of Cigarettes and e-Cigarettes in Black and Latino

27. Smokers: Secondary Analyses from a Randomized Controlled e-Cigarette Switching Trial. *Nicotine & Tobacco Research* [Internet]. 1 de noviembre de 2021 [citado 6 de febrero de 2024];23(11):1972. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8562357/>
28. Pratt SI, Ferron JC, Brunette MF, Santos M, Sargent J, Xie H. E-Cigarette Provision to Promote Switching in Cigarette Smokers With Serious Mental Illness—A Randomized Trial. *Nicotine & Tobacco Research* [Internet]. 1 de septiembre de 2022 [citado 6 de febrero de 2024];24(9):1405. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9356685/>
29. Graham AL, Cha S, Papandonatos GD, Amato MS, Jacobs MA, Abrams LC, et al. E-cigarette and combusted tobacco abstinence among young adults: Secondary analyses from a U.S.-based randomized controlled trial of vaping cessation. *Prev Med (Baltim)* [Internet]. 1 de diciembre de 2022 [citado 6 de febrero de 2024];165:107119. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0091743522001682?via%3Dihub>
30. Prell C, Hébert-Losier A, Filion KB, Reynier P, Eisenberg MJ. Original research: Evaluating the impact of varying expired carbon monoxide thresholds on smoking relapse identification: insights from the E3 trial on e-cigarette efficacy for smoking cessation. *BMJ Open* [Internet]. 13 de octubre de 2023 [citado 6 de febrero de 2024];13(10):71099. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10583027/>
31. Przulj D, Pesola F, Smith KM, McRobbie H, Coleman T, Lewis S, et al. Helping pregnant smokers quit: a multi-centre randomised controlled trial of electronic cigarettes versus nicotine replacement therapy. *Health Technol Assess* [Internet]. 1 de julio de 2023 [citado 6 de febrero de 2024];27(13):1. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10599072/>
32. Peruga A, Martínez C, Fu M, Ballbè M, Tigova O, Carnicer-Pont D, et al. Consumo actual de cigarrillos electrónicos entre estudiantes de secundaria que nunca han fumado. *Gac Sanit* [Internet]. 1 de septiembre de 2022 [citado 6 de febrero de 2024];36(5):433-8. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112022000500005&lng=es&nrm=iso&tlng=es
33. Paredes CS, Semprun M, Bermúdez V. Estudio piloto de la prevalencia del consumo de cigarrillos en adultos jóvenes en Maracaibo, Venezuela. *Gac Med Caracas* [Internet]. 17 de septiembre de 2023 [citado 6 de febrero de 2024];131(3). Disponible en: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_gmc/article/view/27234
34. Cao DJ, Aldy K, Hsu S, McGetrick M, Verbeck G, De Silva I, et al. Review of Health Consequences of Electronic Cigarettes and the Outbreak of Electronic Cigarette, or Vaping, Product Use-Associated Lung Injury. *Journal of Medical Toxicology* [Internet]. 2020;16:295-310. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s13181-020-00772-w>

35. Eltorai AE, Choi AR, Szabo Eltorai A. Impact of Electronic Cigarettes on Various Organ Systems Introduction E-cigarette Prevalence Rates Constituents and Their Health Implications Solvents Flavorants Nicotine Effects of E-cigarettes on Health: Pre-Clinical and Clinical Data Cardiovascular Pulmonary Immune System Effects of E-cigarettes on Smoking Cessation and Initiation Smoking Cessation Smoking Uptake Summary [Internet]. 2019 [citado 28 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://rc.rcjournal.com/content/64/3/328>
36. De Medeiros KS, Pacheco BFP, De Oliveira PE, De Góis Nogueira IL, Beserra Diógenes VR, Fernandes FG, et al. Impact of e-cigarettes as cancer risk: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine (United States)* [Internet]. 6 de enero de 2023 [citado 28 de febrero de 2024];102(1):E32233. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9829270/>
37. Effah F, Taiwo B, Baines D, Bailey A, Marczylo T. Pulmonary effects of e-liquid flavors: a systematic review. Vol. 25, *Journal of Toxicology and Environmental Health - Part B: Critical Reviews*. Taylor and Francis Ltd [Internet]. 2022 [citado 2 de abril de 2024]. p. 343-71. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9590402/>
38. Banks E, Yazidjoglou A, Brown S, Nguyen M, Martin M, Beckwith K, et al. Electronic cigarettes and health outcomes: umbrella and systematic review of the global evidence. Vol. 218, *Medical Journal of Australia*. John Wiley and Sons Inc [Internet]; 2023 [citado 2 de abril de 2024]. p. 267-75. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10952413/>
39. Yale S, McFadden V, Mikhailov T. Adolescents and Electronic Vapor Product Use: A Dangerous Unknown. Vol. 3, *Adolescents*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI) [Internet]; 2023 [citado 2 de abril de 2024]. p. 667-77. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2673-7051/3/4/47>
40. Antoniewicz L, Brynedal A, Hedman L, Lundbäck M, Bosson JA. Acute Effects of Electronic Cigarette Inhalation on the Vasculature and the Conducting Airways. *Cardiovasc Toxicol* [Internet]. 1 de octubre de 2019 [citado 3 de abril de 2024];19(5):441-50. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6746878/>
41. Middlekauff HR. Cardiovascular impact of electronic-cigarette use. Vol. 30, *Trends in Cardiovascular Medicine* [Internet].; 2020 [citado 3 de abril de 2024]. p. 133-40. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1050173819300519>
42. Damay VA, Setiawan S, Lesmana R, Akbar MR, Lukito AA. How Electronic Cigarette Affects the Vascular System. Vol. 2022, *Journal of Smoking Cessation* [Internet]. 2022 [citado 3 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9553677/>

43. Buchanan ND, Grimmer JA, Tanwar V, Schwieterman N, Mohler PJ, Wold LE. Cardiovascular risk of electronic cigarettes: A review of preclinical and clinical studies. Vol. 116, Cardiovascular Research [Internet]. Oxford University Press; 2020 [citado 4 de abril de 2024]. p. 40-50. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8204488/>
44. Staal Y, Havermans A, van Nierop L, Visser W, Wijnhoven S, Bil W, et al. Conceptual model for the evaluation of attractiveness, addictiveness and toxicity of tobacco and related products: The example of JUUL e-cigarettes. Vol. 127, Regulatory Toxicology and Pharmacology [Internet]. Academic Press Inc.; 2021 [citado 4 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S027323002100218X?via%3DiHub>
45. Leslie FM. Unique, long-term effects of nicotine on adolescent brain. Vol. 197, Pharmacology Biochemistry and Behavior [Internet]. Elsevier Inc.; 2020 [citado 5 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7484459/>
46. Khan AM, Ahmed S, Sarfraz Z and Farahmand P. Vaping and Mental Health Conditions in Children: An Umbrella Review. Sage Journals [Internet]. 2023 [citado 5 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10134143/>