

# OBSERVATORIO DE LAS CIENCIAS SOCIALES EN IBEROAMERICA

## EFFECTO SOBRE LA SALUD DE LOS CIGARRILLOS ELECTRÓNICOS

Dr. Joel Rondón Carrasco <sup>1\*</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-3352-2860>

Lic. Carmen Luisa Morales Vázquez, <sup>\*\*</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-7420-0545>

Lic. Mislaidis Fajardo-Rodríguez, <sup>\*\*\*</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-4744-6045>

Lic. Rosa Yurien Rondón-Carrasco, <sup>\*\*\*\*</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-1291-0488>

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Joel Rondón Carrasco, Carmen Luisa Morales Vázquez, Mislaidis Fajardo-Rodríguez y Rosa Yurien Rondón-Carrasco: "Efecto sobre la salud de los cigarrillos electrónicos", Revista Observatorio de las Ciencias Sociales en Iberoamérica, ISSN: 2660-5554 (Vol 2, Número 15, octubre 2021, pp.10-28). En línea:

<https://www.eumed.net/es/revistas/observatorio-de-las-ciencias-sociales-en-iberoamerica/ocsi-octubre21/cigarrillos-electronicos>

### RESUMEN

El consumo de tabaco sigue siendo una causa importante de morbilidad y mortalidad. Recientemente se han introducido los sistemas electrónicos de administración de nicotina, conocidos como cigarrillos electrónicos. El objetivo es socializar el efecto sobre la salud de los cigarrillos electrónicos y los productos de tabaco calentados, así como la necesidad del conocimiento de estos dispositivos en la práctica médica comunitaria. Para ello se realizó un estudio cualitativo, se aplicaron los métodos teóricos, histórico-lógico, análisis y síntesis. Se revisó de la literatura disponible, tanto en formato impreso como digital. El cigarrillo electrónico es un dispositivo con forma de cigarrillo convencional, consta de boquilla, batería, cámara de vaporización, el cartucho de la solución, que contiene el líquido que se convierte en aerosol, formando partículas finas y ultrafinas en fase gaseosa. Resulta difícil llegar a conclusiones en este tema por la diversidad de resultados encontrados, pero si está demostrado con estudios pertinentes que la cantidad de nicotina entregada por los cigarrillos electrónicos de últimas generaciones no son diferentes a las entregadas por los cigarrillos convencionales. El efecto sobre la salud podría depender de las dosis administradas, del tiempo y el momento (vida prenatal o vida temprana) de exposición, sobre lo cual no hay mucha evidencia en seres humanos. Pueden ser más seguros con relación al riesgo de cáncer, pero si se utilizan durante un tiempo prolongado y pueden causar insuficiencia respiratoria crónica.

<sup>1\*</sup>Especialista de 1er Grado en Medicina General Integral. Profesor Asistente. Policlínico Docente Guillermo González Polanco, Guisa, Granma, Cuba. Correo electrónico: [joelrondon@infomed.sld.cu](mailto:joelrondon@infomed.sld.cu) Teléfonos: 23391864

<sup>\*\*</sup> Licenciada en Enfermería. Policlínico Docente Guillermo González Polanco, Guisa, Granma, Cuba.

<sup>\*\*\*</sup> Licenciada en Gestión de la Información en Salud. Policlínico Guillermo González Polanco, Guisa, Cuba. E-mail: [misladi.grm@infomed.sld.cu](mailto:misladi.grm@infomed.sld.cu). Teléfono 23392211.

<sup>\*\*\*\*</sup> Licenciada en Enfermería. Policlínico Guillermo González Polanco, Guisa, Cuba. E-mail: [rosarondon@infomed.sld.cu](mailto:rosarondon@infomed.sld.cu). Teléfono 54271797

**Palabras clave:** cigarrillos electrónicos, efectos sobre la salud del tabaco, daños a la salud, tabaco, hábito de fumar.

## **EFFECT ON THE HEALTH OF THE ELECTRONIC CIGARETTES**

### **ASBTRACT**

The consumption of tobacco continues to be an important cause of morbidity and mortality. The electronic systems of administration of nicotine, acquaintances like electronic cigarettes have recently managed to get in. The objective is to socialize the effect on the health of the electronic cigars and the products of tobacco warmed up, as well as the need of the knowledge of these devices in the medical communal practice. A qualitative study came true for it, the theoretic methods, historic logician, analyses and syntheses were applicable. One made a revision of the available literature, so much in format printed like digitalis. The electronic cigarette is a device with form of conventional cigarette, it consists of mouthpiece, battery, camera of vaporization, the solution's cartridge, that contains the liquid that becomes aerosol, forming fine and ultra-fine particles in gaseous phase. It proves to be difficult to come to findings in this theme for the diversity of found results, but if you are demonstrated with pertinent studies that they are not the quantity of nicotine delivered by the electronic cigarettes of last generations different to the devoted for the conventional cigarettes. The effect on health would be able to depend of them dose administrated, of the time and the moment (antenatal life or premature life) of exposition, on which there is not a lot of proof in human beings. More insurances can be in regard to the risk of cancer, but if they utilize themselves during a prolonged time and can cause respiratory chronic insufficiency.

**Key words:** electronic cigarettes, effects on the health of tobacco, damages to health, tobacco, habit to smoke.

### **INTRODUCCIÓN**

En el mundo existen alrededor de 1 300 millones de fumadores, según criterio de la Organización Mundial de la Salud (OMS), de ellos unos 100 000 inician el hábito de fumar antes de los 18 años, con una mayor incidencia en los países en vías de desarrollo. Anualmente se registran unos cinco millones de fallecidos por esta causa, y se estima que la mortalidad podría duplicarse en pocos años. Se considera que el tabaquismo es una enfermedad adictiva crónica (Bravo y Terry, 2020).

El consumo de tabaco sigue siendo una causa importante de morbilidad y mortalidad actualmente en el mundo, las tasas de abandono del tabaquismo a largo plazo son bajas incluso con el tratamiento conductual y farmacológico. En épocas recientes se han introducido los sistemas electrónicos de administración de nicotina, comúnmente conocidos como cigarrillos electrónicos (Cig-e) y los Productos de Tabaco Calentado (PTC) los que se utilizan cada vez más para dejar de fumar (Franks, Sando y McBane, 2018).

Desde su aparición en China en el año 2003 su consumo se ha extendido rápidamente por todo el mundo. Se crearon para reproducir la experiencia de fumar incluyendo el manejo entre los dedos, la inhalación y la exhalación de un vapor generado por un atomizador a partir de un cartucho líquido (de

contenido variable), o bien de una cámara de vaporización mediante calentamiento electrónico por una batería que se activa por la inhalación o al presionar un botón. Su utilización no está exenta de polémica tanto por los consumidores como por los diferentes grupos de profesionales y autoridades sanitarias. Los Productos de Tabaco Calentado (PTC) están prohibidos en muy pocos países; en los demás se clasifican como nuevos productos de tabaco, productos de tabaco sin humo o cigarrillos electrónicos. En los Estados Unidos de América están reglamentados como cigarrillos sin combustión. En algunos países también se encuadran en varias categorías. Así, por ejemplo, la fuente de calor y los consumibles de los PTC se clasifican por separado (Puig, Tursan, St Claire, Bianco, Bhatti y Schotte, 2020; Arnett, Blumenthal, Albert, Buroker, Goldberger y Hahn, 2019; WHO, 2019).

Los PTC deberían ser regulados como productos de tabaco, en consonancia con la orientación de la OMS y con las decisiones pertinentes adoptadas en la 8.ª Conferencia de las Partes (COP8) en el Convenio Marco para el Control del Tabaco de la OMS (CMCT de la OMS) acerca de los productos de tabaco nuevos y emergentes. Las orientaciones de la OMS afirman que todas las formas de consumo de tabaco son perjudiciales, incluidos los PTC. El tabaco es intrínsecamente tóxico y contiene sustancias cancerígenas, incluso en su estado natural. Por lo tanto, los PTC deberían estar sujetos a las mismas medidas normativas y reglamentarias que se aplican a los demás productos de tabaco, en consonancia con el CMCT de la OMS y la legislación de cada país. De igual modo, los países deberían priorizar las medidas destinadas a reducir la demanda de tabaco, como las recogidas en el plan MPOWER (OMS, 2020; Biondi, Sciarretta, Bullen, Nocella, Violi, Loffredo, 2019; Bhatta & Glantz, 2019).

Debido a que los cigarrillos electrónicos son ampliamente utilizados, los profesionales de la salud necesitan saber si son seguros y efectivos, pero la mayor parte de las investigaciones actuales sobre sus efectos se han centrado en la composición química del líquido del cigarrillo antes de que sea utilizado y se conoce muy poco sobre los efectos del producto después de procesado en el dispositivo. En la actualidad existe un gran debate en cuanto a la seguridad y efectos sobre la salud con su uso a largo plazo, tanto del usuario como de los que están expuestos a ese vapor, además de su potencial de adicción, puede constituir la antesala para pasar al uso del cigarrillo convencional (CC). Por el momento, los datos científicos acerca del efecto que las emisiones generadas por los PTC tienen en las personas del entorno son insuficientes, si bien es sabido que contienen componentes nocivos o potencialmente nocivos. Se requieren estudios independientes que evalúen el riesgo para las personas del entorno. Existe una gran laguna de conocimientos, puesto que esta generación de PTC no ha estado en el mercado el tiempo suficiente para estudiar sus posibles efectos. Aún no se pueden extraer conclusiones sobre el riesgo de que inciten a la juventud al consumo de tabaco (efecto de iniciación) o la interacción en caso de doble uso, combinado con otros productos de tabaco convencionales y CE. En el futuro, los estudios independientes deberán estudiar tales efectos, así como la seguridad y los riesgos de los PTC (Osei, Mirbolouk, Orimoloye, Dzaye, Uddin y Benjamin, 2019; WHO, 2019).

Frente a estos aspectos, existen posiciones diametralmente opuestas entre distintas organizaciones internacionales, algunas con posiciones absolutamente restrictivas y otras más permisivas. Entre estas últimas están las autoridades de salud pública inglesa, que sugieren que los Cig-e son un 95 % más seguros que los cigarrillos convencionales ya que no contienen, o se encuentran en niveles mucho más bajos, los constituyentes del humo del cigarrillo convencional responsables de los efectos adversos sobre la salud. En la actualidad no existen pruebas que demuestren que los PTC son menos nocivos que los productos de tabaco convencionales. Los PTC contienen sustancias que no se encuentran en el humo de cigarrillo y que pueden ser perjudiciales para la salud. Un análisis independiente de los datos suministrados por el sector tabacalero revela que desprenden más de una veintena de sustancias nocivas o potencialmente dañinas en mayor cantidad que el humo de cigarrillo. Además, la composición de los productos es muy variable y algunas de las sustancias tóxicas halladas en las emisiones son cancerígenas, es decir, pueden causar enfermedades malignas en el ser humano (Signes, 2019; Liu, Lugo, Spizzichino, Tabuchi, Pacifici y Gallus, 2019).

Aparte de los estudios financiados por la propia industria tabacalera, algunos estudios independientes indican que la formación y la exposición a ciertos componentes nocivos y potencialmente nocivos son sustancialmente menores que las derivadas de fumar cigarrillos convencionales, una conclusión compartida por las revisiones independientes de los datos facilitados por los fabricantes. A pesar de ello, la relación entre la exposición y los efectos en la salud es compleja y el hecho de que la exposición a tales sustancias perjudiciales sea más reducida no significa que sean inofensivas, ni que comporten un riesgo pequeño para el ser humano. De las solicitudes presentadas ante algunas agencias reguladoras se deduce que la industria tabacalera ha sido incapaz de demostrar que ese tipo de productos reduzcan las enfermedades ligadas al tabaquismo. Los PTC emiten también partículas diminutas que penetran fácilmente en los pulmones y pueden dañar el tejido pulmonar. En este momento no existen datos suficientes que respalden el argumento de que son menos perjudiciales que los cigarrillos convencionales. Se precisan nuevos estudios independientes que corroboren la afirmación de ocasionan un riesgo o un perjuicio más leves (Singh, Eapen, Naidu y Sharma, 2019; Davis, Williams y Talbot, 2019).

No cabe duda de que como profesionales del área de la salud nuestra obligación es informar con evidencias científicas sobre los riesgos que representan los SEAN y los PTC para sus consumidores, asimismo debemos aprender de la historia del tabaquismo para poder prevenir la morbimortalidad asociada con estos nuevos productos del tabaco. Basado en estos elementos nos proponemos como objetivo socializar el efecto sobre la salud de los cigarrillos electrónicos y los productos de tabaco calentados, así como la necesidad del conocimiento de estos dispositivos en la práctica médica comunitaria.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio cualitativo, se aplicaron los métodos teóricos, histórico-lógico, análisis y síntesis. Se revisaron los recursos disponibles en Infomed, así como la revisión de la literatura disponible y actualizada sobre el tema, tanto en formato impreso como digital. La búsqueda de la

referencia bibliográfica se inició a través de plataformas virtuales de datos biomédicas: Scielo, Lilacs, Medline; así como el motor de búsqueda Google Académico. Finalmente se seleccionaron **50** referencias bibliográficas para la realización del estudio; publicadas en idioma español e inglés.

## DESARROLLO

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en su publicación “Nota informativa sobre productos de tabaco calentados”, Folletos MPOWER y otros recursos emanados de la octava reunión “Conferencia de las Partes en el Convenio Marco de la OMS para el Control del Tabaco” establece varias definiciones relacionadas con las distintas formas de tabaco entre las que establece (OMS a, b, c, 2020).

Producto de tabaco fumado: cualquier producto hecho de tabaco o derivado de este mediante un proceso de combustión. Como ejemplos se incluyen los cigarrillos manufacturados, la picadura de tabaco para liar, los puros, el tabaco para cachimba (también conocida como pipa de agua), los cigarrillos de clavo y los cigarrillos bidis de tabaco.

Tabaco sin humo: cualquier producto que consista en tabaco cortado, molido, en polvo o en hojas y que se consuma colocado directamente en la cavidad bucal o nasal. Como ejemplos se incluyen el rapé, el tabaco de mascar, el *gutka*, el *mishri* y el *snus*.

Humo ambiental de tabaco: combinación del humo primario exhalado por el fumador y el humo secundario emitido al ambiente por el extremo ardiente de un cigarrillo o de otros productos de tabaco fumados. Los términos «fumador pasivo» o «fumador involuntario» se utilizan a menudo para referirse a la persona expuesta al humo ambiental de tabaco. Políticas de «espacios sin humo»: las políticas integrales de espacios sin humo prohíben completamente fumar en todos los lugares públicos interiores, incluso sin excepciones para las salas de fumadores designadas.

Sistema electrónico de administración de nicotina (SEAN): cualquier dispositivo que funcione con pilas y que caliente una solución-líquido electrónico o de vapeo, para generar una mezcla en aerosol que contiene líquidos con sabor y nicotina que es inhalada por el consumidor. Producto de tabaco calentado: cuando se calienta el tabaco o se activa un dispositivo que contiene tabaco, se producen aerosoles que contienen nicotina y sustancias químicas tóxicas. Estos aerosoles son inhalados por los consumidores mediante el acto de fumar o durante un proceso de succión utilizando un dispositivo.

### **Cigarrillos electrónicos y sus características (Anexo 1)**

También conocidos como “*eCig*”, “*eCigarrillo*”, “*eCigar*” o “Vaporizador electrónico”. La OMS los denomina “Electronic Nicotine Delivery Systems (ENDS) y Productos de Tabaco Calentado (PTC). Su función es vaporizar y liberar hacia los pulmones una mezcla de nicotina y otros productos químicos mediante la inhalación del vapor producido, simulando la utilización de los cigarrillos convencionales, lo que se denomina “vapear”. Los Cig-e son dispositivos electrónicos en forma de cigarrillo, aunque también los hay en forma de puros o pipas, tienen cuatro partes: la batería, el elemento calentador, la cámara de vaporización y el cartucho de la solución, que es el que contiene el líquido que se convierte en el aerosol. El dispositivo presenta una luz *LED*, que simula la punta de un cigarro al

combustionar, la batería es recargable, el vaporizador está compuesto por microprocesadores, un sensor neumático, una sección de calefacción, el cartucho es reemplazable o recargable que contiene una disolución líquida y una boquilla (Ponciano y Chávez, 2020 a, b).

Los PTC no deben confundirse con los sistemas electrónicos de administración de nicotina (SEAN) entre los que se encuentran los cigarrillos electrónicos. Los PTC calientan el tabaco para desprender la nicotina y no son «vapeadores», como suelen denominarse en la industria tabacalera y sectores afines. Los SEAN entre ellos, los cigarrillos electrónicos calientan un líquido que contiene nicotina, pero no tabaco. Los modelos que no contienen nicotina se denominan sistemas similares sin nicotina (SSSN). Algunos ejemplos de PTC son: iQOS de Philip Morris International (PMI), Ploom de Japan Tobacco International, glo de British American Tobacco y los productos PAX de PAX Labs. El líquido del cartucho que puede estar constituido por diferentes sustancias, cuando el sujeto «vapea» y la batería está en funcionamiento se calienta el atomizador y el líquido vertido en el interior del mismo se convierte en vapor, el cual es inhalado por el consumidor (OMS, 2020; Biondi et al., 2019; Accinelli y Tafur, 2020).

Para producir el aerosol con las partículas de nicotina los PTC calientan el tabaco, a veces junto con un líquido, a temperaturas más bajas que un cigarrillo convencional mediante un calentador alimentado a pilas. El calentador integrado puede ser una fuente externa que aerosolice la nicotina contenida en un cigarrillo especialmente diseñado (como en el caso de iQOS y de glo) o una cámara de calentamiento hermética que aerosolice la nicotina directamente del tabaco (como en Ploom y Pax). El calentador se carga con corriente eléctrica y quien lo usa aspira por la boquilla a voluntad para inhalar el aerosol, que así penetra en el organismo (CDC, 2019).

En la más reciente definición sobre los productos de tabaco calentados publicada por la OMS en su página Webs **WHO/HEP/HPR** «Nota informativa segunda edición de marzo 2020 señalan que los productos de tabaco calentados (PTC) emiten aerosoles que contienen nicotina y sustancias tóxicas cuando se calienta el tabaco o se acciona el dispositivo que lo contiene. La persona inhala esos aerosoles cuando aspira o fuma a través del dispositivo. Además de la nicotina, una sustancia sumamente adictiva, contienen aditivos no tabáquicos y suelen estar aromatizados. El tabaco se suministra en forma de cigarrillos especialmente diseñados (ejemplo los «heat sticks» o «sticks») o en cápsulas o cartuchos. Entre los productos de tabaco calentado más recientes se encuentran variantes de alta y baja temperatura de combustión, aparatos electrónicos híbridos a base de tabaco y líquido, dispositivos con punta de carbono, otros provistos de una malla metálica perforada con orificios diminutos que calientan una cápsula de líquido sellada y, por último, otros que permiten regular a voluntad la temperatura y la emisión del aerosol y el aroma. Se están desarrollando nuevos productos en esta categoría, algunos basados en técnicas nuevas (OMS, 2020; Planchet, 2020).

Sobre estos PTC la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR) considera que como son productos que contienen tabaco y son productos de tabaco no ayudan a dejar de fumar porque emiten sustancias tóxicas similares a las presentes en el humo de cigarrillo, muchas de las cuales pueden causar cáncer. Quienes los usan quedan expuestos a esas emisiones tóxicas, algunas de ellas específicas de los PTC, que también pueden afectar a las personas del entorno y que contienen sustancias tóxicas que, aunque suelen estar a concentraciones más bajas que en un

CC, en ciertos casos se encuentran a concentraciones más elevadas; además, algunas no están presentes en el humo de tabaco y no se puede descartar que sean peligrosas para la salud.

Consideran además que esa menor cantidad de sustancias tóxicas con respecto a los CC no significa necesariamente que el riesgo para la salud sea menor. El hecho de ser un producto que contienen nicotina, lo hace muy muy adictiva, a concentraciones similares a las de un cigarrillo convencional. Además, la nicotina está vinculada con daños a la salud, sobre todo en los niños y adolescentes. Se desconocen los efectos que a la larga puedan tener para la salud el uso de los PTC y la exposición a sus emisiones, pues todavía no hay bastantes datos de fuentes independientes que permitan definir el riesgo absoluto y relativo. Por tanto, es necesario efectuar estudios independientes que determinen el riesgo que suponen para la salud quienes los usan y de las personas de su entorno (Signes, 2019).

### **Efectos fisiológicos reportados con el empleo del Cig-e y riesgos de las sustancias contenidas en ellos**

Lo que se reporta hasta el momento en estudios realizados sobre algunos parámetros fisiológicos es contradictorio con respecto a la determinación de los niveles de monóxido de carbono, en cuanto a la tensión arterial se reporta aumento significativo en la tensión arterial diastólica, no así en la tensión arterial sistólica. Hay aumento significativo de la frecuencia cardiaca y de la resistencia en las vías aéreas, mientras que en el hemograma y en la función ventricular no se reportan efectos (Scott y Aldridge, 2019).

### **Sustancias químicas presentes en los Cig-e y efectos sobre la salud humana.**

Hay dos tipos de sustancias químicas: las que están contenidas en el líquido de los cartuchos y las que se generan como consecuencia del calentamiento de dicho líquido y que pasan a formar parte de este e inhalará el usuario. El líquido en el Cig-e contiene nicotina, propilenglicol y aditivos con diferentes sabores como menta, chocolate, regaliz, etc., que pueden ser particularmente atractivos para los adolescentes. Sin embargo, debido a la falta de regularización de estos productos, la composición puede variar entre las diferentes marcas y dentro de una misma marca, y pueden contener productos que no aparecen en el etiquetaje.

Los fabricantes informan que los cartuchos contienen usualmente entre 0 y 36 mg de nicotina, aunque, en los que dicen que no contienen nicotina, también fue hallada esta sustancia en casi todas las muestras analizadas y en algunas muestras se han encontrado hasta 100 mg de nicotina. Cada carga equivale a unas 300 inhalaciones y cada cigarrillo normalmente equivale a 15, por tanto, cada carga equivale a 20 cigarrillos, aunque como se puede manipular el líquido para introducirlo en el atomizador y la intensidad y la frecuencia de inhalación del vapor es muy individual, no se puede definir qué cantidad de nicotina se puede llegar a consumir (Hajek, Phillips, Przulj, Pesola, Smith & Bisal, 2019).

Conocemos que la nicotina es una sustancia adictiva que puede ser tóxica por contacto directo con la piel y que puede ser mortal si se ingiere una dosis de alrededor de 60 mg. La nicotina tiene efectos sobre el sistema nervioso central, sistema endocrino, cardiovascular, músculo-esquelético,

respiratorio, gastrointestinal, sobre los procesos metabólicos, el desarrollo embrionario, entre otros. Lógicamente esos efectos se desarrollarán potencialmente también al utilizar los Cig-e que contienen nicotina. Así, se ha mostrado que su uso acelera el ritmo cardíaco. Los niveles de nicotina en sangre aumentan cuando se utilizan Cig-e que contienen nicotina, aunque estos productos parecen liberarla más despacio y a menores concentraciones (Gómez, Cabarique, Marroquín, Botero y Leal, 2019; Pope, Poe, Stein, Kaplan, Heckman & Epstein, 2018).

### **Efectos del aerosol de los cigarrillos electrónicos sobre el aparato cardiovascular.**

En el momento actual los resultados de los diferentes estudios señalan que el uso del CE está asociado con enfermedad cardiovascular y aterosclerosis subclínica, pero estamos a falta de que este hecho sea confirmado por estudios epidemiológicos a largo plazo. Respecto a los efectos agudos, los dispositivos con baterías de mayor potencia muestran un aumento constante en la frecuencia cardíaca tras el uso del CE (Ghinai, Navon, Gunn, Duca, Brister & Love, 2020).

### **Efectos carcinogénicos del aerosol de los cigarrillos electrónicos**

Desde un punto de vista hipotético el riesgo de enfermedades malignas con los CE sería menor que el asociado al CC por el menor número y cantidad de sustancias potencialmente cancerígenas. No obstante, existe incertidumbre por la capacidad carcinogénica de otras sustancias como el formaldehído y la acroleína, altamente reactivos con el ADN, que pueden causar tumores en animales de laboratorio. No hay estudios epidemiológicos a largo plazo que midan como resultado la presencia de tumores ni midan puntos intermedios de cáncer tras exposición al CE, aunque se han publicado estudios que demuestran que la exposición de ratas a los aerosoles de CE provoca cambios en el ADN y aparición de mutaciones en la orina (Mukhopadhyay, Mehrad, Dammert, Arrossi, Sarda & Brenner, 2019).

### **Efectos del aerosol de los cigarrillos electrónicos sobre el aparato respiratorio (Anexo 2)**

La exposición pulmonar al CE podría dañar el sistema respiratorio o empeorar la enfermedad pulmonar preexistente. Se han publicado estudios que examinan fumadores con enfermedad pulmonar previa que cambian de CC a CE (uso único o doble). No encuentran cambios en la función pulmonar, aunque sí mejoran los test de calidad de vida y el número de exacerbaciones. Una limitación destacable es el tamaño de la muestra. Entre los estudios que examinan los efectos de los CE indican que los que contienen nicotina pueden tener efectos adversos a corto plazo en los mecanismos de defensa pulmonar. Estudios transversales que examinan los efectos del CE en la salud respiratoria de los adolescentes encuentran una asociación significativa entre el uso de CE y la presencia de problemas respiratorios, exacerbación de asma y ausencias a clase por estas causas (Gotts, Jordt, McConell & Tarran, 2019; Infobae, 2019).

### **Efectos del aerosol de los cigarrillos electrónicos sobre los mecanismos de defensa contra la infección**



Respecto al riesgo de infecciones, los vapores del CE aumentan la adhesión del neumococo a las células epiteliales de la vía aérea in vitro y en un modelo experimental con ratas. Estos hallazgos sugieren que el CE puede aumentar la susceptibilidad a la infección neumocócica. Acerca de la enfermedad oral, en una revisión sobre el riesgo de cáncer, concluye que hay que ser cuidadoso sobre recomendar su uso ante el efecto acumulativo de las mutaciones que pudiese provocar. Un estudio encuentra niveles de nitrosaminas específicas del tabaco en la orina de no fumadores expuestos al CE similares a los que se obtienen en expuestos al CC. Otras sustancias contenidas en el Cig-e son humectantes como el propilenglicol, la glicerina vegetal, el dietilenglicol, disolventes, sustancias irritantes, productos carcinógenos como el ácido benzoico, el dietilcarbonato, el acetato de butilo y las nitrosaminas.

El propilenglicol es un componente fundamental, es un alcohol que se considera como “sustancia segura”: se utiliza en alimentos, cosméticos, inhaladores y en la “niebla artificial” de teatros y espectáculos musicales. Sin embargo, es un irritante de las mucosas y de las vías respiratorias cuando se inhala. El problema es que no está regulado su contenido en los Cig-e, cosa que no ocurre cuando se utiliza a concentraciones reguladas en los productos que hemos mencionado previamente. Se ha observado que la exposición de propilenglicol a dosis de 309 mg/m<sup>3</sup> durante más de un minuto puede causar irritación de los ojos, garganta y vías respiratorias; las personas que están expuestas a la niebla artificial frecuentemente están predispuestas a padecer irritación de garganta y de las vías aéreas. Igualmente se sabe que la inhalación crónica de esta sustancia puede causar asma en niños (Henry, Kligerman, Raptis, Mann, Sechrist & Kanne, 2019; Butt, Smith, Tazelaar, Vaszar, Swanson & Cecchini, 2019).

En el uso de propilenglicol a nivel industrial se advierte de potenciales riesgos de explosión que podrían generar gases nocivos, incendios y quemaduras. La glicerina como el propilenglicol, es considerada segura para consumo por vía oral, pero eso no implica que también lo sea al ser inhalada. Así, se han reportado dos casos de neumonía lipoidea relacionada con el vapor con glicerina de Cig-e, uno de ellos en España publicado en prensa. Se ha reportado como consecuencia de la utilización de Cig-e, la producción de neumonía lipoidea en una mujer y un aumento de la resistencia periférica de las vías aéreas y descenso de la fracción de óxido nítrico exhalado tras la utilización durante 5 minutos de Cig-e en pacientes no fumadores, patrones similares a los observados tras la inhalación del humo del tabaco (Schaller & Mons, 2018).

En las disoluciones de algunas marcas de Cig-e se han encontrado pequeñas cantidades de nitrosaminas, aunque a dosis más bajas que las de los CC, no dejan de ser un producto cancerígeno. El Cig-e emite sustancias al medio ambiente que pueden ser inhaladas de forma pasiva por personas no fumadoras y penetrar en los pulmones. Se han detectado propanodion, glicerina, nicotina, y altas concentraciones de partículas PM 2.5, y también carcinógenos como los hidrocarburos aromáticos y aluminio. Aunque la cantidad es menor que la que emitida por los CC, no deja de ser dañina (Rehan, Maini, & Hungin, 2018).

### **Factores que determinan los efectos del Cig-e sobre la salud de los consumidores**

### **Tipo de dispositivo utilizado**

Existe hoy en día una multitud de dispositivos de Cig-e, (**Anexo 3**) los cuales funcionan de manera similar. Con el avance de la tecnología, las nuevas generaciones de Cig-e no sólo han variado en su estética, sino que también permiten al usuario adecuar el dispositivo a su gusto, al utilizar diferentes sustancias y personalizar la disolución que se calienta. Esto tiene, en último término, un impacto significativo en el usuario ya que de ello dependen las características de las partículas resultantes del proceso de vaporización del líquido, las que se producen en distintas cantidades y diversos tamaños, esto les permite diferentes distribuciones en la vía aérea. También es responsable de la variabilidad de los niveles de los químicos y de nicotina que son entregados al usuario. Debido a la gran cantidad de distintos tipos de Cig-e y a la inmensa variedad de posibles combinaciones de sustancias y saborizantes, es muy difícil determinar los potenciales efectos de la inhalación del aerosol generado, y resultaría difícil extrapolar los resultados de los estudios de distintas generaciones que han utilizado Cig-e (Gentry, Forouhi y Notley, 2018).

### **Contenido del líquido y del aerosol generado**

Los Cig-e, a partir del líquido introducido generan un aerosol consistente en partículas finas y ultrafinas en fase gaseosa, las que en número y tamaño son similares a las producidas por los CC. En un estudio que cuantificó los potenciales componentes tóxicos del vapor de tres líquidos de Cig-e diferentes, se encontraron seis constituyentes principales en los líquidos: propilenglicol, glicerina, nicotina, etanol, acetol y óxido de propileno. En los aerosoles generados por estos vaporizadores se identificaron 31 componentes, que incluían además de la nicotina, nicotireno, formaldehído, acetaldehído, acroleína, acetol, diacetil y glicidol.

Otros estudios han identificado especies reactivas del oxígeno, compuestos orgánicos volátiles, muchos de los cuales no aparecen en las listas de ingredientes y componentes tóxicos asociados a los saborizantes. Además, se han reportado pequeñas cantidades de metales pesados y, al menos, 20 carcinógenos conocidos (como el óxido de propileno, formaldehído y glicidol) y agentes teratogénicos, tanto en el líquido como en el vapor de los Cig-e. Muchos de estos componentes identificados son irritantes de las vías aéreas, como el propilenglicol, la acroleína y los aldehídos. La inhalación a largo plazo de algunos de estos componentes se ha asociado con disminución de la función pulmonar en seres humanos y bronquiolitis obliterante, como es el caso del diacetil y/o cetilpropinil. Por último, se ha identificado también en el aerosol del Cig-e, etilenglicol, el que no ha sido aprobado para su consumo en humanos. Si bien todos estos datos sugieren que el líquido y el vapor generado por los Cig-e contienen sustancias y partículas que pueden ser dañinas para la salud, hay que tener en cuenta que estos componentes se encuentran en concentraciones más bajas que las conocidas para causar toxicidad (Polosa, Morjaria, Prosperini, Russo, Pennisi & Puleo, 2018).

En los líquidos que contienen nicotina, la cuantía de su concentración sanguínea depende de varios factores, como la cantidad de nicotina contenida en el líquido, la temperatura alcanzada en la vaporización, el volumen del puff inhalado, experiencia del usuario (los experimentados pueden lograr niveles de nicotina similares a los alcanzados con los CC) y la tecnología del dispositivo (la

entrega de nicotina es mayor en los dispositivos de última generación) (Blagev, Harris, Dunn, Guidry, Grissom & Lanspa, 2019).

### **Comportamiento y experiencia del usuario**

Se ha visto que, con mayor tiempo de uso, mayores concentraciones de nicotina se alcanzan en la sangre y, probablemente, también se inhalan mayores cantidades de los otros componentes. Por tanto, es importante tener claro la experiencia del usuario al interpretar los resultados de los estudios, lo que generalmente no se evalúa (Kollath, Dorman & Albano, 2019).

### **Estudios en animales e “in vitro”**

Los estudios de los efectos del Cig-e sobre la salud humana prácticamente provienen de estudios en animales o in vitro. En ellos, se ha establecido una relación potencial entre la exposición al vapor del Cig-e y los efectos pulmonares negativos. Se ha demostrado en estos tipos de estudios que la exposición a corto plazo al vapor del Cig-e, puede inducir inflamación pulmonar y estrés oxidativo pulmonar, acompañado de alteraciones en la función de la barrera epitelial pulmonar y estrés oxidativo sistémico. La exposición a largo plazo ha mostrado producir cambios característicos de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica: EPOC (patología de la vía aérea, inflamación y destrucción enfisematosa pulmonar) y daño en el ADN con disminución en la supervivencia de las células (Metlay, 2019).

Pero, el extrapolar los hallazgos de estos estudios al hombre no es simple. Por una parte, hay que tener en cuenta las diferencias entre especies, la comparabilidad de las dosis, los tiempos de exposición a los Cig-e y el modo de uso. De hecho, en los estudios en animales e in vitro, la exposición al vapor generado por los Cig-e es diferente a la que están expuestas las células del usuario del Cig-e. Debido a esta gran heterogeneidad se hace difícil llegar a conclusiones concretas. La evidencia objetiva debe provenir de estudios en seres humanos, los que son escasos. La mayoría de ellos se limitan a los efectos de la exposición a corto plazo, donde se evidencia una disminución en el óxido nítrico exhalado y aumento en la resistencia de la vía aérea, consistente con algún efecto irritativo, pero no se ha demostrado ningún efecto significativo sobre la función pulmonar (Dharma & Glantz, 2019; Vivarelli, Canistro & Cirillo, 2019; Wetendorf, 2019).

### **Ventajas del Uso de Cig-e.**

Los defensores plantean que los Cig-e podrían ser una ayuda para dejar de fumar, porque combinan el uso de nicotina en dosis controladas y los aspectos conductuales y psicológicos de la acción de fumar, por lo que los fumadores los aceptan con más facilidad que el uso de la terapia sustitutiva con nicotina, ya que mimetizan mejor el acto de fumar. Al poder escoger la concentración de nicotina en los líquidos, el Cig-e permite disminuir paulatinamente la cantidad reduciendo el síndrome de abstinencia (Linardatou, Karatzanos, Panagopoulou, Delis, Kourek, Rovina & Vasileiadis, 2020; Staudt, Salit, Kaner, Hollmann & Crystal, 2018).

Se calcula que la mitad de los fumadores que han intentado dejar de fumar han usado estos dispositivos, lo que constituye el 20 % del total de fumadores. Aunque existen serias dudas sobre su utilidad como una ayuda para dejar de fumar, los médicos de atención primaria deben estar receptivos a los pacientes que pregunten sobre su utilidad, ya que están enviando un mensaje indirecto de que quieren, o se están planteando dejar de fumar. Esto da una oportunidad de intervenir sobre el consumo de tabaco. Quienes defienden su uso indican que el impacto en la salud es mucho menor a la del cigarro tradicional. Determinados estudios dan como resultado que los niveles de contaminantes del CE son extremadamente bajos. Las sustancias consideradas más tóxicas del tabaco que se generan por combustión a elevadas temperaturas no se encuentran presentes en los vapores generados por los Cig-e (Borrelli y O'Connor, 2019).

Otras ventajas citadas son que no libera el olor característico del cigarrillo normal, no produce mal aliento ni mancha de nicotina dientes y dedos, no deja olor a cigarrillo en el ambiente, ahorro hasta de 50-60% durante el primer mes de consumo. Según muchos fabricantes, el CE puede convertirse en un placebo o apoyo en las terapias para dejar de fumar, ya que permite ayudar a controlar la ansiedad propia de la adicción mientras se avanza en el tratamiento. Además, disminuye el consumo de tabaco progresivamente, con la ventaja de que se puede eliminar completamente ya que existen CE sin nicotina. El Cig-e no provoca quemaduras en la ropa, (aunque se han reportado accidentes donde se han incendiado en los bolsillos del usuario), tapizados y cortinas que solemos ver en los hogares o ambientes de los fumadores; no produce cenizas que ensucien o dañen muebles o pisos ni las desagradables colillas que llenan ceniceros e invaden el ambiente con su olor (González, Ruano, Aonso, García, Weidberg y Secades, 2019).

### **Desventajas del uso de Cig-e.**

Las desventajas de este dispositivo son muchas, la más importante y preocupante es la habituación al hábito de fumar y paso del Cig-e al CC, sobre todos en los jóvenes que se inician con esta práctica. Las cuestiones técnicas se relacionan con el cuidado que se debe tener a la hora de mantenerlo, aunque el uso de estos dispositivos es muy sencillo, necesita ciertos requerimientos especiales. Como ya sabemos, estos aparatos están compuestos por una batería, la cual debe recargarse como los demás dispositivos, dificultades en el mantenimiento, como desmontar y limpiar los componentes, o manipular los líquidos para recargar el cartucho. Los consumidores más fieles al CC encuentran una desventaja en la falta de parecido con los cigarrillos tradicionales, como la diferencia en su tacto y textura respecto a éstos. Al cambiar de un CC a un Cig-e, pueden aparecer algunos síntomas que alcanzan a durar varias semanas como: irritación de garganta, sequedad, tos, hipo, mareos, a veces por una dosis de nicotina mal calculada, lo que resulta de alta peligrosidad, falta de densidad o volumen del vapor, proliferación de bacterias en la boquilla entre otras (Helen, Jacob, Nardone & Benowicz, 2018; García y Giraldo, 2020).

### **Los adolescentes y el consumo de SEAN**

Uno de los grupos más vulnerables ante estos nuevos dispositivos es el de los adolescentes y los adultos jóvenes, ya que son quienes se sienten más atraídos por esta forma de inhalar nicotina,

debido a que se fomenta el consumo mediante diseños novedosos, tecnológicos, coloridos y socialmente aceptados y disfrazan el daño y la adicción que estos pueden causar; acompañados de miles de sabores, donde cada uno está hecho de forma distinta y también daña de forma distinta, siendo los sabores dulces como el de cereza o frutas los que más se asocian con el alto consumo. La adolescencia es un período de transición asociado con el inicio de conductas de riesgo y cambios de comportamiento de búsqueda de novedades. Entre los fumadores adultos diarios, casi el 88 % intentó fumar por primera vez hacia los 18 años.

El inicio de la conducta de fumar en edades más tempranas se asocia con una mayor dependencia de la nicotina, que puede conducir a una menor probabilidad de dejar de fumar en un futuro. Dado que el cerebro de los adolescentes es particularmente sensible, en comparación con los de los adultos, puesto que no ha completado su maduración, es fundamental prevenir el inicio de esta adicción y la transición del experimentador al fumador establecido en este período.

El uso dual de SEAN y cigarrillos de tabaco convencionales es una práctica común entre los adolescentes, la cual se ha relacionado con conductas de riesgo para la salud, incluida la poca actividad física, malos hábitos alimenticios, el consumo de alcohol y otras drogas, agresiones físicas, violencia e intentos de suicidio.

El uso de estos dispositivos parece tener una relación clara con ciertos factores sociodemográficos. Un estudio llevado a cabo en más de 60,000 estudiantes en Corea reveló que los hombres tienen una prevalencia más alta en el uso de cualquier producto de nicotina que las mujeres. De igual forma, el uso de los SEAN se asoció con variables como bajo rendimiento escolar y niveles de estrés moderados o elevados. En los Estados Unidos, de acuerdo con el National Youth Tobacco Survey 2018, la prevalencia de adolescentes que consumen estos nuevos sistemas de nicotina va en aumento. Dicha encuesta reporta que el 20,8 % de los adolescentes entre 16 y 19 años había utilizado alguno de estos SEAN en los 30 días previos a la encuesta, comparado con el 11,7 % reportado en 2017 (Casabianca, Gallego y Rodríguez 2017).

Los autores coinciden en plantear que la introducción de los Cig-e puede verse como una herramienta que facilite la suspensión del hábito de fumar, o por el contrario comportarse como un anzuelo para atraer a individuos a la dependencia de la nicotina, sobre todo si se tiene en cuenta que no hay normas que regulen la venta a menores de edad en ningún país. No hay reducción de daño posible en el tabaquismo si la persona sigue fumando. En estudios poblacionales han comprobado que bajar el consumo no logra que menos personas mueran a consecuencia de fumar. La única manera efectiva de reducir el riesgo a la salud es dejar totalmente de fumar. Se requieren entre 1 a 15 años de cesación completa para apreciar reducción de eventos cardiovasculares y entre 10 a 20 años para la reducción de tumores. El impacto global causado por el CE no podrá ser evaluado hasta que la exposición al factor causal sea tan prolongada como la que permitió demostrar el daño del cigarrillo fumado. A la luz de la historia del daño por productos del tabaco, no parece ético permitir que las personas permanezcan expuestas a un agente potencialmente nocivo.

## CONCLUSIONES

Resulta difícil llegar a conclusiones en este tema por la diversidad de resultados encontrados, pero si está demostrado con estudios pertinentes que la cantidad de nicotina entregada por los cigarrillos electrónicos de últimas generaciones no son diferentes a las entregadas por los cigarrillos convencionales. El efecto sobre la salud podría depender de las dosis administradas, del tiempo y el momento (vida prenatal o vida temprana) de exposición, sobre lo cual no hay mucha evidencia en seres humanos. Algunos autores plantean que los cigarrillos electrónicos son mucho más seguros que los cigarrillos convencionales ya que entregan una menor cantidad de toxinas y carcinógenos, aunque el efecto a largo plazo sobre las vías aéreas y el pulmón de esta menor exposición no se conocen. Realmente no sabemos si son tan seguros como se nos hace creer. Pueden ser más seguros con relación al riesgo de cáncer, pero si se utilizan durante un tiempo prolongado y pueden causar insuficiencia respiratoria crónica. En los jóvenes pueden ser el inicio hacia el consumo posterior de cigarrillos convencionales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Accinelli, R.A, Lam, J, Tafur, K. (2020). El cigarrillo electrónico: un problema de salud pública emergente. *Rev. Perú Med Exp Salud Publica*, 37(1), pp.122-28.  
<https://doi.org/10.17843/rpmesp.2020.371.4780>
- Arnett, D.K., Blumenthal, R.S., Albert, M.A., Buroker, A.B., Goldberger, Z.D., Hahn, E.J. et al. (2019). ACC/AHA Guideline on the Primary Prevention of Cardiovascular Disease: a report of the American College of Cardiology/ American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*,74(10), PP.177–232. <https://doi:10.1016/j.jacc.2019.03.010>
- Biondi-Zoccai, G., Sciarretta, S., Bullen, C., Nocella, C., Violi, F., Loffredo, L. et al. (2019). Acute effects of heat-not-burn, electronic vaping, and traditional tobacco combustion cigarettes: the Sapienza University of Rome Vascular Assessment of Proatherosclerotic Effects of Smoking (SUR-VAPES) 2 randomized trial. *J Am Heart Assoc*,8, pp.010455.  
<https://doi:10.1161/JAHA.118.010455>.
- Borrelli, B., Connor, G.T., (2019). E-cigarettes to assist with smoking cessation. *N Engl J Med*,380, pp.678–9. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMe1816406>.
- Butt, Y.M., Smith, M.L., Tazelaar, H.D., Vaszar, L.T., Swanson, K.L., Cecchini, M.J. et al. (2019). Pathology of vaping-associated lung injury. *N Engl J Med*,381(18), pp.1780-1781.  
<https://doi:10.1056/NEJMc1913069>
- Bravo-Hernández, N., Terry-Jordán. Y. (2020). ¿Es el hábito de fumar un factor de riesgo o una enfermedad? *Rev. Inf Cient*, 99(6), pp.512-514.  
<http://www.revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/3055>
- Bhatta, D.N., Glantz, S.A. (2019). Electronic cigarette uses and myocardial infarction among adults in the US Population Assessment of Tobacco and Health. *J Am Heart Assoc*, 8, pp.012317.  
<https://doi:10.1161/JAHA.119.012317>.
- Blagev, D.P., Harris, D., Dunn, A.C., Guidry, D.W., Grissom, C.K., Lanspa, M.J. (2019). Clinical presentation, treatment, and short-term outcomes of lung injury associated with e-cigarettes

- or vaping: a prospective observational cohort study. *Lancet*, (19), pp.32679-0.  
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32679-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32679-0).
- Casabianca, M.S., Gallego, J.M., Rodríguez Lesmes, P.A. (2019). Memorias del foro de discusión Cigarrillos electrónicos: ¿cómo regularlos en Colombia? Universidad del Rosario, Facultad de Economía. <https://www.urosario.edu.co/Facultad-de-Economia/Inicio/> y <https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/20291>
- Conferencia de las Partes en el Convenio Marco de la OMS para el Control del Tabaco, octava reunión, Decisión FCTC/COP 8(22) Productos de tabaco nuevos y emergentes.
- Cuba. (2019) Sociedad Cubana de Psiquiatría. IX Congreso cubano de Psiquiatría. PSIQCUBA 2019. La Habana. <https://www.eventospalco.com/es/eventos/4/flypage-tpl/shop-product-details/229/1>
- CDC. (2019). Outbreak of Lung Injury Associated with the Use of E-Cigarette, or Vaping, Products. [https://www.cdc.gov/tobacco/basic\\_information/e-cigarettes/severe-lung-disease.html](https://www.cdc.gov/tobacco/basic_information/e-cigarettes/severe-lung-disease.html)
- Davis, B., Williams, M., Talbot, P. (2019). iQOS: evidence of pyrolysis and release of a toxicant from plastic. *Tobacco Control*, 28, pp.34-41. <http://dx.doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2017-054104>.
- Dharma, B., Glantz, S. (2019). Electronic Cigarette Use and Myocardial Infarction Among Adults in the US Population Assessment of Tobacco and Health. *J Am Heart Assoc*, 8, pp.012317. <https://doi.org/10.1161/JAHA.119.012317>.
- Franks, A.S., Sando, K., McBane, S. (2018). Do Electronic Cigarettes Have a Role in Tobacco Cessation? *Pharmacotherapy*, 38(5), pp.555-568. <https://doi.org/10.1002/phar.2103>.
- García Castro, G., Giraldo Montoya, A.M. (2020.) Nivel de adicción al tabaco y motivación para dejar de fumar en estudiantes universitarios de Pereira, Colombia. <https://www.researchgate.net/?enrichId=rgreqd6be32b9267915620b870a4b633f457aXXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzM0OTA2NDY2MjtBUzo5ODc5OTc1NjI0OTQ5NzZAMTYxMjU2ODM4Mzg0NQ%3D%3D&el=1x1&esc=publicationCoverPdf> y <https://www.researchgate.net/publication/349064662>
- Gentry, S., Forouh, I N., Notley, C. (2018). ¿Los cigarrillos electrónicos son una ayuda efectiva para dejar de fumar o reducir entre los grupos vulnerables? Una revisión sistemática de la evidencia cuantitativa y cualitativa. *Nicotine Tob Res*, 28. <https://doi.org/10.1093/ntr/nty054>.
- Ghinai, I., Navon, I., Gunn, J.K., Ducal, M., Brister, S., Love, S. et al. (2020). Characteristics of Persons Who Report Using only nicotine-Containing Products Among Interviewed Patients with E-cigarette, or vaping, Product Use -Associated lung injury- Illinois, August-december 2019. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 69 (3), pp. 84-9. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6903e1>.
- Gómez-Restrepo, C., Cabarique Méndez, C.A., Marroquín, A., Botero-Rodríguez, F. Leal, A. (2019). Con respecto al día mundial sin tabaco, ¿Los cigarrillos electrónicos pueden afectar la salud y la salud mental? 2020. Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. *Rev. Col Psi*, 48(3), pp.131–132. <https://doi.org/10.1016/j.rcp.2019.06.001>
- González, R.A., Ruano, L., Alonso, D.G., García, P.G., Weidberg, S.S., Secades, V.R. (2019). Abordaje del tabaquismo en centros de tratamiento de drogodependencias: implicaciones

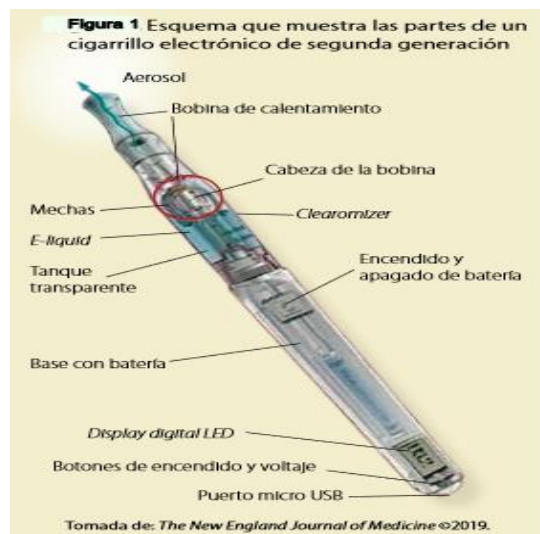
- clínicas y recomendaciones para su implementación. *Adicciones*,31(4), pp.327-329.  
<http://www.adicciones.es/index.php/adicciones/article/view/1270>
- Gotts, E.J., Jordt, S.E., McConell, R., Tarran, R. (2019). What are the respiratory effects of e-cigarettes? *BMJ*, 366, pp. l5275. <https://doi:10.1136/bmj.l5275>
- Hajek, P., Phillips-Waller, A., Przulj, D., Pesola, F., Smith, K.M., Bisal, N. et al. (2019). A randomized trial of e-cigarettes versus nicotine-replacement therapy. *N Engl J Med*.  
<http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1808779>
- Heated tobacco products (HTPs) information sheet. (2019). In: WHO/Tobacco Free Initiative. Geneva: World Health Organization. ([https://www.who.int/tobacco/publications/prod\\_regulation/heated-tobacco-products/en/](https://www.who.int/tobacco/publications/prod_regulation/heated-tobacco-products/en/))
- Helen, G., Jacob, P. III., Nardone, N., Benowicz, N.L. (2018). IQOS: examination of Philip Morris International's claim of reduced exposure. *Tobacco Control*,27, pp.30-36.  
<http://dx.doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2018-054321>.
- Henry, T.S., Kligerman, S.J., Raptis, C.A., Mann, H., Sechrist, J.W., Kanne, J.P. (2019). Imaging findings of vaping-associated lung injury. *ARJ Am J Roentgenol*,8, pp.1-8  
<https://doi:10.2214/AJR.19.22251>
- Infobae. (2019). Buenos Aires: TXH Medios S.A,2002-2019. Confirmaron la primera muerte por vapeo en México. <https://www.infobae.com/america/mexico/2019/11/09/confirmaron-la-primera-muerte-por-vapeo-en-mexico/>
- Kollath-Cattano, C., Dorman, T., Albano, A.W. J. et al. (2019). E-cigarettes and the clinical encounter: Physician perspectives on e-cigarette safety, effectiveness, and patient educational needs. [Internet] *J Eval Clin Pract*. <https://doi.org/10.1111/jep.13111>.
- Liu, X., Lugo, A., Spizzichino, L., Tabuchi T., Pacifici, R. and Gallus, S. (2019). Heat-not-burn tobacco products: concerns from the Italian experience. *Tobacco Control*, 28, PP.113-114.  
<https://doi:10.1136/tobaccocontrol-2017-054054>.
- Linardatou, V., Karatzanos, E., Panagopoulou, N., Delis, N, Kourek, C., Rovina, N., . . . Vasileiadis, M. (2020). Passive smoking acutely affects the microcirculation in healthy non-smokers. *Microvascular Research*, pp.103932. <https://doi:doiorg/10.1016/j.mvr.2019.103932>
- Metlay, J.P. et al. (2019). Diagnosis and treatment of adults with community-acquired pneumonia. An official clinical practice guideline of the American Thoracic Society and Infectious Diseases Society of America. *Am J Respir Crit Care Med*,1; 200, pp. 45.  
<https://doi.org/10.1164/rccm.201908-1581ST>
- Mukhopadhyay, S., Mehrad, M., Dammert, P., Arrossi, A.V., Sarda, R., Brenner, D.S. et al. (2019). Lung biopsy findings in severe pulmonary illness associated with e-cigarette use (vaping): a report of eight cases. *Am J Clin Pathol*, XX, pp.1-10. <https://doi:10.1093/ajcp/aqz182>
- Organización Mundial de la Salud. (2019). Nota informativa sobre productos de tabaco calentados.  
[https://www.who.int/tobacco/publications/prod\\_regulation/heated-tobacco-products/es/](https://www.who.int/tobacco/publications/prod_regulation/heated-tobacco-products/es/)
- Organización Mundial de la Salud. (2019). Folletos MPOWER y otros recursos. Ginebra.  
<https://www.who.int/tobacco/mpower/publications/es/>

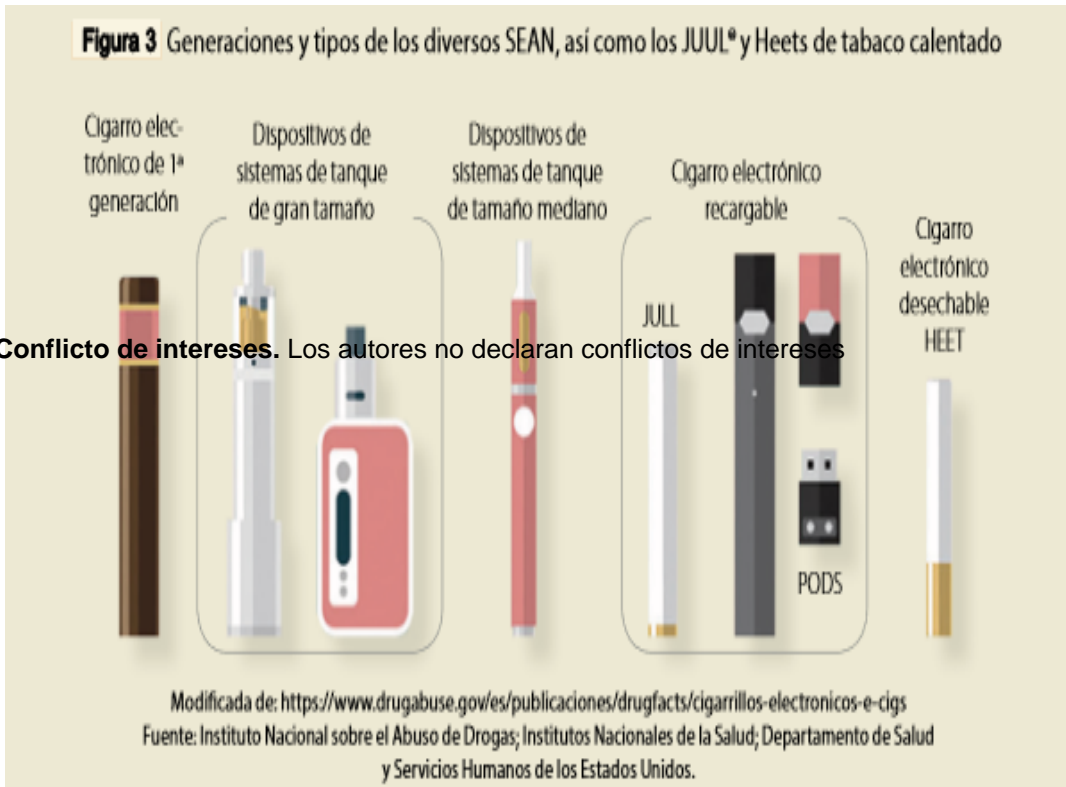
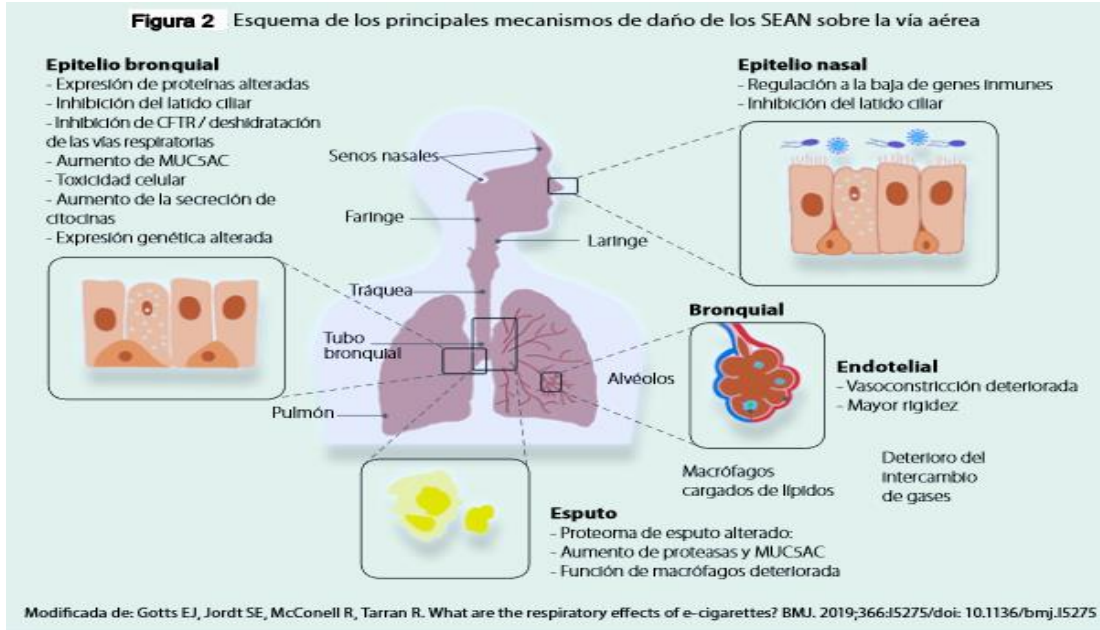


- Organización Mundial de la Salud. (2019). Nota informativa sobre la vigilancia del mercado de productos de tabaco calentados (PTC). Ginebra.  
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/330362/WHONMHPND18.7spa.pdf?ua=1>.
- Osei A.D., Mirbolouk, M., Orimoloye, O.A., Dzaye, O., Uddin, S.M.I., Benjamin. E.J. et al. (2019). Association between e-cigarette use and cardiovascular disease among never and current combustible-cigarette smokers. *Am J Med*,132(8), pp.949–54:2 .  
<https://doi:10.1016/j.amjmed.2019.02.016>.
- Ponciano-Rodríguez, C. A., Chávez Castillo. E. (2020). Efectos en la salud de los sistemas electrónicos de administración de nicotina (SEAN). *Revista de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)*,63,6.  
<http://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2020.63.6.02>
- Ponciano-Rodríguez, G., Chávez-Castillo, C.A. (2020). El cigarrillo electrónico. Mitos y realidades. Segunda Parte. *Revista Digital Universitaria (RDU)*, 21(3), pp.1-14.  
<http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2020.v21n3.a7>
- Puig-Cotado, F., Tursand'Espaignet, E., St Claire, S., Bianco, E., Bhatti, L., Schotte, K. et al. (2020). Tabaco y cardiopatía coronaria: resúmenes de los conocimientos sobre el tabaco de la OMS [Tobacco and coronaryheartdisease: WHO tobaccoknowledgesummaries]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- Planchet, J. (2020). Impacto de los cigarrillos electrónicos en la edad pediátrica y adolescentes. *Rev. Digit Postgrado*, 9(1), pp.203. <https://doi:10.37910/RDP.2020.9.1.e203>.
- Pope, D.A., Poe, L., Stein, J.S., Kaplan, B.A., Heckman, B.W., Epstein, L.H. et al. (2018). Experimental tobacco marketplace: substitutability of e-cigarette liquid for cigarettes as a function of nicotine strength. *Tob Control*. tobaccocontrol,054024.  
<https://doi:10.1136/tobaccocontrol-2017-054024>.
- Polosa, R., Morjaria, J.B., Prosperini, U., Russo, C., Pennisi, A., Puleo, R., et al. (2018). Health effects in COPD smokers who switch to electronic cigarettes: Aretrospective-prospective 3-year follow-up. *Int J Chron Obstruct Pullman Dis*,13, pp.2533–42.  
<http://dx.doi.org/10.2147/COPD.S161138>.
- Rehan, H.S., Maini, J., Hungin, A.P. S. (2018). Vaping versus Smoking: A Quest for Efficacy and Safety of E-cigarette. *CurrDrugSaf*, 13(2), pp.92-101.  
<https://doi:10.2174/1574886313666180227110556>.
- Signes-Costa, J. et al. (2019). Declaración Oficial de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR) sobre cigarrillos electrónicos e IQOS®. *Arch Bronconeumol*.  
<https://doi.org/10.1016/j.arbres.2019.04.023>
- Singh, S.S., Eapen, M.S., Naidu, E.G.M., Sharma, P. (2019). IQOS exposure impairs human airway cell homeostasis: direct comparison with traditional cigarette and e-cigarette. *ERJ Open Research*, 5 (1), pp. 00159-2018. <https://doi:10.1183/23120541.00159-2018>.

- Scott, A., Lugg, S.T, Aldridge, K, et al. (2018). Pro-inflammatory effects of e-cigarette vapour condensate on human alveolar macrophages Thorax Epub ahead of print. <https://doi:10.1136/thoraxjnl-2018-211663>.
- Schaller, K., Mons, U. (2018). Cigarettes: Assessment of Health Effects and Potential Benefits for Smokers. *Pneumologie*,72(6), pp.458-472. <https://www.blogichics.com/2018/07/06/cigarrillo-electronico-ventajas-y-desventajas-problemas-y-consecuencias/>.
- Staudt, M.R., Salit, J., Kaner, R.J., Hollmann, C. (2018). Crystal RG. Altered lung biology of healthy never smokers following acute inhalation of E-cigarettes. *Respir Res*,19, pp.78. <https://doi:10.1186/s12931-018-0778-z>
- Vivarelli, F., Canistro, D., Cirillo, S. et al. (2019). Impairment of testicular function in electronic cigarette (e-cig, e-cigs) exposed rats under low-voltage and nicotine-free conditions. *Life Sciences*, 228, pp. 53-65. <https://doi:10.1016/j.lfs.2019.04.059>
- Wetendorf, M. et al. (2019). E-Cigarette Exposure Delays Implantation and Causes Reduced Weight gain within in utero Exposed Female Offspring. *Journal of the Endocrine Society*. <https://doi:10.1210/js.2019-00216>
- WHO report on the global tobacco epidemic World Health Organization (2019). [https://www.who.int/tobacco/global\\_report/en/](https://www.who.int/tobacco/global_report/en/)

## ANEXOS





Conflicto de intereses. Los autores no declaran conflictos de intereses