



<https://www.provapeo.org.mx>  
[www.facebook.com/provapeomexicoac](https://www.facebook.com/provapeomexicoac)

# FICHA TÉCNICA DEL CIGARRO ELECTRÓNICO

Dr Roberto Allan Sussman Livovsky (julio de 2019)

Como asociación de consumidores informados estamos al tanto de la existencia de una amplia gama de fuentes de la literatura científica en torno a diversos aspectos del cigarro electrónico. En el presente documento presentamos una reseña crítica de estas fuentes con el propósito de dar un sustento técnico bien fundamentado a las afirmaciones y argumentos que hemos plasmado en las hojas de información. La mayor parte las referencias citadas y también los argumentos esbozados en la discusión se pueden consultar en nuestro [sitio web](#).

# Contenido

## 1.- Introducción

(1a) Descripción y funcionamiento.....	3
(1b) Una tecnología disruptiva.....	3
(1c) Diversidad de modelos.....	4

## 2.- Perfil de toxicidad

(2a) Riesgo comparativo respecto a fumar cigarro convencional.....	6
(2b) El aerosol que inhala el vapeador.....	8
- Comparación con umbrales de seguridad laboral.....	10
- Sobre las nitrosaminas y carbonilos.....	13
- Refutación de estudios que han detectado altos niveles de toxicidad.....	15
(2c) El aerosol “ambiental” que exhala el vapeador.....	15
- Reglamentación del vapeo en interiores en el Reino Unido.....	19
- Reseña en el Informe de Public Health England.....	19

## 3.- Consecuencias en la salud

(3a) En el sistema respiratorio.....	21
(3b) Estudios clínicos sobre marcadores biológicos.....	23
(3c) Toxicología en cultivos celulares y modelos animales.....	24

## 4.- Utilidad para dejar de fumar

(4a) Evidencias del cese de fumar.....	28
(4b) Ensayos Controlados con Asignación Aleatoria.....	30
(4c) Estudios observacionales y demográficos.....	32

## 5.- El cese de fumar en la práctica

(5a) Producto de consumo vs fármaco.....	35
(5b) ¿Funciona la reducción de daños? (México vs UK).....	37
(5c) Utilización en clínicas de cese de fumar.....	38
- En el Reino Unido.....	39
- En México.....	40

## 6.- Uso de adolescentes en México

(6a) Nivel de consumo adolescente en México (ENCODAT 2016-2017).....	41
(6b) Estudio demográfico transversal en adolescentes mexicanos.....	45
(6c) ¿Es “puerta de entrada” al tabaquismo en adolescentes mexicanos?.....	47

## 7.- La variedad de sabores vs el vapeo adolescente ..... 51

## 8.- El vapeo adolescente en otros países..... 56

(8a) En los EEUU .....	57
(8b) En el Reino Unido.....	63

## 9.- La nicotina: los hechos y los mitos

(9a) Características y perfil de toxicidad.....	65
(9b) La nicotina en el vapor ambiental no afecta ni genera dependencia en no-usuarios.....	67
(9c) Dependencia y adicción.....	69

## 10.- Demografía y estadísticas

(10a) ¿Cuanta gente vapea y fuma en México?.....	73
(10b) Consumo de tabaco y vapeo de adolescentes en México y los EEUU.....	75

---

# 1.- Introducción

## **(1a) Descripción y funcionamiento**

El cigarro electrónico, también llamado vaporizador personal, es un dispositivo electrónico que genera al calentar (sin combustión) una solución líquida un aerosol (al que se llama coloquialmente “vapor”) que al ser inhalado y exhalado por el usuario simula el acto de fumar. Los modelos constan de tres componentes principales:

1. el “mod”, el sistema propiamente electrónico que contiene una batería interna o externa,
2. el atomizador, consiste en un tanque o cartucho que contiene la solución líquida que está en contacto con una resistencia y una boquilla por donde aspira el usuario,
3. la solución líquida compuesta por dos solventes: propilenglicol (PG) y glicerina vegetal o glicerol (VG), saborizantes de uso industrial aprobado en alimentos y nicotina a concentraciones que usuario puede controlar.

La relación y funcionalidad de los componentes varía según los modelos. Los más recientes (ver más adelante) el mod y el atomizador son modulares e intercambiables, en los más antiguos no son intercambiables y/o están integrados en una misma pieza.

Genéricamente funcionan activando la batería (ya sea pulsando un interruptor o al aspirar por la boquilla), lo cual calienta la resistencia y ésta calienta la solución líquida hasta cerca de su punto de ebullición (entre 180 y 240 grados centígrados dependiendo de la concentración de nicotina y saborizantes en dispositivos recientes). Esto genera mediante un proceso llamado atomización un aerosol tipo niebla: un medio gaseoso con un sustrato de gotitas líquidas que forma una “nube” visible que simula visual y sensorialmente al humo de tabaco. El usuario inhala esta nube simulando el acto de fumar. Describimos más adelante las propiedades físicas y químicas de este aerosol.

## **(1b) Una tecnología disruptiva**

El cigarro electrónico en el diseño genérico descrito que se conoce actualmente fue inventado por el farmacéutico chino Hon Lik en 2003, con la intención de crear un dispositivo que sirviera como sustituto al cigarro de tabaco. El mismo Hon Lik lo patentó e inició su distribución comercial. Hacia 2008 entra repentinamente a los mercados a nivel global como un producto de consumo que se ha tornado muy ubicuo y popular entre los fumadores y ex-fumadores (su uso es poco común en personas que nunca han fumado). Se estima en la actualidad que es utilizado, ya sea en forma ocasional o habitual, por más de 40 millones de personas. Su comercialización como producto de consumo es legal en los EEUU, Canadá, los países de la Unión Europea, Rusia, China, Israel, Sudáfrica, Colombia y (sin nicotina) en Australia, siendo ilegal en casi todos los países de América Latina, Medio Oriente, Asia Oriental y África <sup>1</sup>.

Pese a permitir el consumo de nicotina por un medio sin combustión (lo cual lo hace significativamente menos dañino que el cigarro de tabaco), ha sido recibido con diversos niveles de

---

<sup>1</sup> *No fire, No Smoke: The Global State of Tobacco Harm Reduction 2018*, London: Knowledge-Action-Change. Pdf disponible en <https://www.gsthr.org>

hostilidad por representar una tecnología profundamente disruptiva <sup>2</sup> que afecta múltiples intereses: las compañías tabacaleras, la industria farmacéutica y la burocracia del “control del tabaco”, compuesta por profesionales de la salud y funcionarios de regulación, que opera a nivel global en base a los principios y lineamientos del Convenio Marco del Control del Tabaco, auspiciado por la Organización Mundial de la Salud como un tratado regulatorio firmado por 180 países (incluido México) en 2003.

La hostilidad de las industrias tabacaleras y farmacéuticas se entiende por la competencia directa a sus productos, factor de más peso para las farmacéuticas por ser producto de consumo que no pueden fabricar (el proceso de fabricación y regulación de medicamentos es mucho más complicado y costoso que el de productos de consumo). Las farmacéuticas han intentado cabildar para que el cigarro electrónico solo sea accesible al público como un medicamento, pero todos esos intentos han fracasado. La situación es diferente para las tabacaleras, ya que éstas sí lo pueden fabricar como producto de consumo. Al inicio de su irrupción a los mercados los cigarros electrónicos fueron fabricados exclusivamente por empresas pequeñas y medianas emergentes en China, los EEUU y la Unión Europea. La empresa Juul de fundación posterior (en 2015) es la primera de estas empresas que logra crecer a niveles mayores (actualmente controla el 60% del mercado del cigarro electrónico en los EEUU). Estas empresas aún controlan la mayoría del mercado a nivel global, sin embargo las transnacionales tabacaleras han empezado a fabricar los dispositivos tardíamente, ocupando ahora aproximadamente el 20% del mercado (datos de <http://nielsen.com/> y <http://iriworldwide.com/>, ver también referencia 1).

La hostilidad de la burocracia de control de tabaco se debe en gran parte a que no es un medicamento farmacéutico que se usa en el contexto de un tratamiento médico para dejar de fumar (como los parches y chicles de nicotina y fármacos como la vareniclina y el bupropion), sino un producto de consumo que puede ser adquirido y utilizado por fumadores sin receta ni asesoramiento o soporte médico. El cigarro electrónico facilita un consumo recreativo de nicotina que previamente se identificaba preponderantemente con el fumar tabaco, lo cual esta burocracia tiene como objetivo erradicar. También choca con la concepción de la medicina institucional del acto de fumar (y por asociación al consumo de nicotina) como una enfermedad “no comunicable” que requiere curación completa mediante tratamiento médico que conduzca a la abstinencia, por lo que es inaceptable tolerar un consumo recreativo de nicotina que representaría la permanencia de una forma menos dañina de la enfermedad (una curación parcial). Por último, afecta a esta burocracia la posibilidad de que el cigarro electrónico pudiera convertirse en un consumo recreativo de nicotina que mantuviera a millones de personas (incluso no-fumadores) practicando un ritual parecido al de fumar, pero de mucho menor riesgo. De extenderse esto a nivel global y reemplazar al cigarro de tabaco, esto podría implicar una mejora de salud pública a nivel global, pero también podría hacer a esta burocracia menos relevante y necesaria, lo cual implicaría pérdida de puestos de trabajo, presupuestos y poder político.

Si bien, al inicio de su irrupción era justificable la desconfianza hacia el cigarro electrónico por ser un producto poco analizado que pudiera ser de alta toxicidad, esta desconfianza ya no es justificable: a la fecha se han escrito más de 2000 estudios en revistas especializadas y existe un amplio consenso científico que sostiene que su uso en sustitución del cigarro de tabaco representa al fumador una apreciable disminución de riesgo sanitario.

## **(1c) Diversidad de modelos**

La tecnología que caracteriza al cigarro electrónico ha evolucionado a partir del modelo de Hon Lik hasta los dispositivos que se venden y comercializan actualmente. Se puede clasificar a los dispositivos en cinco categorías:

---

<sup>2</sup> Goldman Sachs. The search for creative destruction. An excerpt from the August 7 2013 report (online). 24 March 2014. [www.goldmansachs.com/s/2013annualreport/assets/do13annualreport/assets/downloads/GMS015\\_07\\_CreativeDestruction.pdf](http://www.goldmansachs.com/s/2013annualreport/assets/do13annualreport/assets/downloads/GMS015_07_CreativeDestruction.pdf)

- **Modelos de primera generación.** Son los modelos más antiguos ya en desuso. Eran dispositivos cerrados y desechables de poca potencia con una forma cilíndrica que sugiere a un cigarrillo metálico. Se accionaban al aspirar, produciendo una entrega deficiente de nicotina, poca masa de aerosol y poca variedad de sabores. Su parecido físico al cigarro de tabaco explica el nombre “cigarro electrónico”, el cual ha perdurado pese a que los modelos más recientes han cambiado mucho de forma.
- **Modelos de segunda generación.** Introducen al atomizador como parte separable del mod que contiene al líquido en un tanque, en un diseño modular sencillo que ya no es desechable. El líquido se adquiere por separado y el tanque puede ser rellenado. Tienen aún forma cilíndrica, de mayor tamaño y poder que los de primera generación, generando una cantidad de aerosol mayor al volumen de humo liberado por el cigarro de tabaco. Se activan pulsando un botón interruptor. Permiten controlar el voltaje y el flujo de aire de la inhalación. Logran una mejor entrega de nicotina, pero aún inferior a la del cigarro de tabaco. La posibilidad del relleno de líquidos introduce una enorme variedad de sabores y esencias.
- **Modelos de tercera generación.** Contienen todos los avances de los modelos de segunda generación, pero ahora son completamente modulares, con el atomizador y el mod separables e intercambiables entre diferentes dispositivos. Son de mucho mayor potencia, por lo que muchos modelos utilizan baterías externas de litio como fuente de poder. Pueden liberar una gran cantidad de vapor (las famosas grandes nubes). El mod tiene controles de voltaje, potencia y temperatura, así como de flujo de aire. Adquieren formas diversas que ya no se asemejan al cigarro de tabaco, aunque algunos modelos cilíndricos son semejantes a puros habanos metálicos. Los tanques de líquido son de mayor capacidad y mejor diseño. Los modelos más potentes permiten una entrega de nicotina comparable a la del cigarro de tabaco.
- **Pods.** Son dispositivos recientes, compactos y de formas variadas, con el mod y el atomizador integrados. Utilizan sales de nicotina (en vez de nicotina base). Algunos se activan pulsando un botón interruptor y otros mediante la aspiración del usuario. No tienen controles de potencia y flujo de aire. Algunos utilizan cartuchos no rellenables (como el modelo Juul), otros permiten rellenar un tanque integrado al mod. Aunque son de baja potencia y liberan poca cantidad de aerosol (comparable a la liberación de humo por un cigarro de tabaco), su entrega de nicotina es comparable a la del cigarro de tabaco.
- **Modelos cerrados fabricados por las industrias tabacaleras.** Son parecidos a los pods de cartucho descritos anteriormente, pero no utilizan sales de nicotina. Liberan poca masa de aerosol y una entrega de nicotina aún inferior a la del cigarro de tabaco. No permiten controlar el poder ni el flujo de aire.



---

## 2.- Perfil de toxicidad del cigarro electrónico

### (2a) Riesgo comparativo respecto a fumar cigarro convencional.

#### LOS HECHOS.

El perfil de riesgo del cigarro electrónico es significativamente menor con respecto al del cigarro de tabaco, por lo que el vapeo (uso del cigarro electrónico) tiene un impacto muchísimo menor para la salud en comparación con el hábito de fumar. Esto no es una suposición o una afirmación especulativa y sujeta a controversia: es un hecho experimental con amplio consenso científico, respaldado por numerosos estudios químicos, toxicológicos y clínicos, los cuales han sido revisados por grandes reseñas de la literatura por cuerpos médicos colegiados de prestigio internacional, tales como Public Health England y el Royal College of Physicians. Los informes de estas instituciones han estimado que el riesgo por el vapeo a largo plazo difícilmente podrá exceder el 5% del riesgo de fumar.

#### LA DESINFORMACIÓN.

Quienes niegan o cuestionan que el riesgo de vapear sea significativamente menor al de fumar están fuera del consenso científico. Sus argumentos son cada vez más moralistas, ideológicos y basados en conspiraciones. Por ejemplo, alegar que los estudios que son "favorables" al vapeo (por caracterizarlo como menos dañino) tienen conflictos de interés por haber sido elaborados por los fabricantes o por la industria tabacalera. Este alegato es obviamente una falsedad (¿el Royal College of Physicians sirviendo a los intereses de la industria?).

#### ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.

Las fuentes científicas más confiables sobre el perfil de riesgo del cigarro electrónico son informes y reseñas extensivos, elaborados por instituciones de prestigio, que han examinado y resumido a numerosos estudios individuales. Proporcionamos a continuación un listado de referencias y conclusiones pertinentes:

- ✳ Informe del Real Colegio de Médicos (**Royal College of Physicians RCP**), 2016. **"Nicotine without smoke: Tobacco harm reduction"**. [Enlace](#). Versión en español: pulsar [aquí](#). Versión resumida en español: pulsar [aquí](#).
  - *"Con todo, es poco probable que los riesgos para la salud derivados de la inhalación a largo plazo del vapor de los cigarrillos electrónicos supere el 5 % del daño que causa fumar tabaco. El desarrollo tecnológico y la mejora de los estándares de producción podrían reducir los daños provocados por los cigarrillos electrónicos a largo plazo"*.
- ✳ Informe de la Agencia de Salud Pública de Inglaterra (Public Health England), 2018. A McNeill, L S Brose, R Calder, L Bauld, D Robson. **"Evidence review of e-cigarettes and heated tobacco products 2018. A report commissioned by Public Health England"**. [Informe completo PDF](#), [Resumen extenso](#), [Resumen Breve](#), [Nota de Prensa](#)

- *El vapeo (uso del cigarro electrónico) plantea solo una pequeña fracción de los riesgos de fumar y cambiar completamente de fumar a vapear conlleva sustanciales beneficios para la salud en comparación con quienes siguen fumando. Según el conocimiento actual, la afirmación de que el vapeo es, al menos, un 95% menos dañino que fumar sigue siendo una buena forma de comunicar la gran diferencia de riesgo relativo sin ambigüedades.*
  - *Una evaluación de los datos publicados sobre las emisiones de cigarrillos electrónicos calculó su riesgo de padecer cáncer a lo largo de la vida. Llegó a la conclusión de que el potencial de los vaporizadores personales de provocar cáncer está por debajo del 0.5% del riesgo de cáncer por fumar.*
  - *Los riesgos comparativos de enfermedad cardiovascular y enfermedad pulmonar no se han cuantificado, pero es probable que también estén sustancialmente por debajo de los riesgos por fumar. Entre los usuarios de cigarrillos electrónicos, 2 estudios de datos de biomarcadores para la acroleína, un potente irritante respiratorio, encontraron niveles consistentes con los niveles de los no fumadores.*
  - *Los biomarcadores de la exposición evaluados hasta la fecha son consistentes con reducciones significativas en los componentes dañinos y para algunos biomarcadores evaluados en este capítulo, se observaron niveles similares a los fumadores que se abstienen de fumar o de los no fumadores.*
- ✱ Glasser A.M. et al 2016. **“Overview of Electronic Nicotine Delivery Systems: A Systematic Review”**. Am J Prev Med. 2017 Feb;52(2):e33-e66. doi: 10.1016/j.amepre.2016.10.036. Epub 2016 Nov 30. [Enlace](#) Esta reseña revisó 687 artículos publicados hasta el 31 de mayo de 2016.
- **Conclusiones.** *Los estudios indican que (i) aumenta el uso de los SEAN (Sistemas Electrónicos de Administración de Nicotina), particularmente entre fumadores, (ii) presentan a estos un daño sustancialmente menor que los cigarrillos convencionales, (iii) están siendo utilizados para dejar de fumar o fumar menos, y (iv) son ampliamente accesibles. Hace falta llevar a cabo más estudios longitudinales y ensayos clínicos controlados para evaluar mejor el impacto de su uso para el cese de fumar a nivel poblacional, así como para determinar los efectos sanitarios a largo plazo.*
- ✱ Hartmann-Boyce J, McRobbie H, Bullen C, Begh R, Stead L, Hajek P. **“Electronic cigarettes for smoking cessation”**. Cochrane Database of Systematic Reviews 2016 Issue 9. Art. No.: CD010216. DOI: 10.1002/14651858.CD010216. ([Enlace](#)) Acceso Libre.
- *Aunque hay incertidumbre respecto a su perfil de seguridad a largo plazo debido a su novedad en el mercado, la opinión experta sostiene ampliamente que los cigarrillos electrónicos son, en base a la experiencia acumulada, considerablemente menos dañinos que los cigarrillos convencionales, pero hace falta más estudios para establecer su perfil de eficacia y seguridad comparada a métodos auxiliares de cese de fumar establecidos.”*
- ✱ Informe de las Academias Nacionales de Ciencias, Ingeniería y Medicina de los EEUU. National Academies of Sciences, Engineering and Medicine (NASEM). **“Public Health Consequences of E-cigarettes. Consensus Study Report”**. [Resumen](#) [Versión completa pre-publicación](#)
- *La sustitución completa de los cigarrillos de tabaco combustibles por los cigarrillos electrónicos*

*reduce de manera concluyente la exposición de una persona a muchos tóxicos y carcinógenos presentes en los cigarrillos de tabaco combustibles y puede reducir los resultados adversos de salud en varios sistemas de órganos. **En toda una gama de estudios y resultados, los cigarrillos electrónicos parecen representar menos riesgo para un individuo que los cigarrillos de tabaco combustibles.** [Énfasis original]*

## **CONCLUSIÓN.**

El bajo potencial de riesgo del cigarro electrónico respecto al convencional es un hecho establecido, sobre el cual hay un amplio consenso científico reconocido por instituciones médicas de alta calidad y prestigio. Quienes dudan de las estimaciones de estas instituciones, deberían entonces aportar algún estudio químico, toxicológico o clínico que sustente sus afirmaciones. De lo contrario, estas son meramente una opinión personal, no una evaluación técnica experta.

## **(2b) El aerosol que inhala el vapeador**

### **LOS HECHOS.**

El “vapear” (utilización del cigarro electrónico) representa al usuario (vapeador) un riesgo a la salud significativamente menor que fumar cigarrillos de tabaco: difícilmente producirá más del 5% del daño que causa el cigarro a largo plazo, según la estimación del Colegio Real de Médicos (Royal College of Physicians) y la Agencia de Salud de Inglaterra (Public Health England), que hemos citado anteriormente, basada en la revisión extensiva de docenas de estudios químicos. La razón principal que explica esta dramática reducción del riesgo es la ausencia de combustión en la generación del aerosol (coloquialmente conocido como “vapor”) que inhala el vapeador.

Aunque externamente el “vapor” es similar al humo de tabaco: una sustancia de apariencia gaseosa inhalada y luego exhalada por el usuario en una nube visible, sus propiedades físicas y químicas son radicalmente distintas a las del humo de tabaco (proporcionamos detalles más adelante). Por la ausencia de combustión, la inmensa mayoría de los compuestos presentes en el humo de tabaco no se detectan en el vapor del cigarro electrónico, incluyendo a 60 de los 70 compuestos potencialmente tóxicos y cancerígenos (como por ejemplo, el monóxido de carbono CO). Los aproximadamente 10 compuestos tóxicos y cancerígenos presentes en el vapor (aldehídos, nitrosaminas y trazas metálicas) han sido detectados en concentraciones mucho menores de las detectadas en el humo de tabaco (entre 1/40 y 1/30000 veces menores en dispositivos de última generación y en condiciones normales de uso). Todos los estudios que han detectado en el análisis químico altos niveles de contaminantes tóxicos (por ejemplo, formaldehído y trazas metálicas) han examinado al vapor generado (típicamente por máquinas de vapeo) en condiciones anormales de operación (la calada en seco a altas temperaturas). Todos han sido refutados.

### **LA DESINFORMACIÓN.**

Quienes alegan que el vapeo es igual o más riesgoso que el fumar, o "no es lo suficientemente seguro", siempre aluden a la presencia de "sustancias tóxicas", pero rara vez las describen o mencionan sus dosis o concentraciones (lo cual es información tendenciosa). Ha habido estudios

que detectan altas concentraciones de sustancias tóxicas, típicamente aldehídos (formaldehído) o trazas de agregados metálicos, ya sea por descomposición térmica de los solventes líquidos o saborizantes o nucleación de iones metálicos. Todos estos estudios adolecen de fallas metodológicas graves o han examinado al vapor en condiciones anormales de operación de los dispositivos. Todos han sido refutados (ver ejemplos más adelante)

### ***ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.***

El vapeador (usuario del cigarro electrónico) inhala un aerosol producido a temperaturas de 180-240 grados centígrados por la atomización (o pulverización) de una solución líquida compuesta de propilenglicol, glicerina vegetal (glicerol), saborizantes artificiales y (opcionalmente) nicotina. Coloquialmente se le llama "vapor" (término que usaremos en el entendido de que no es una caracterización rigurosa).

Un aerosol es un sustrato de "partículas" suspendidas (fase particulada) en un medio gaseoso (fase gaseosa). Hay muchos tipos de aerosoles, tanto naturales como artificiales. Se distinguen y clasifican en base a las propiedades físicas y químicas de ambas fases. El cigarro electrónico genera un aerosol artificial del tipo "niebla" o "spray", de fase condensada líquida no producido por combustión, por lo tanto:

- Fase particulada. Las "partículas" suspendidas que forman la nube visible son en su casi totalidad micro-gotas líquidas de diámetros entre 10 nanómetros y 20 micrómetros, formadas por los compuestos de la solución líquida y humectantes con trazas insignificantes de otros compuestos orgánicos no-volátiles. Se evaporan rápidamente. También contiene una contribución insignificante de partículas metálicas formadas por nucleación de iones metálicos.
- Fase gaseosa, es invisible, consta de aproximadamente 100-300 hidrocarburos de bajo peso molecular producidos por la descomposición térmica del propilenglicol, el glicerol, y los saborizantes, más la nicotina.

Las propiedades físicas y químicas del "vapor" son radicalmente distintas a las del humo del tabaco inhalado por fumadores <sup>3</sup>, el cual es también un aerosol, pero producido por la combustión de la hoja del tabaco (a 800-900 grados centígrados en la punta encendida del cigarro). Por lo tanto:

- La fase particulada. Es el "alquitrán" o "tar" (tobacco aerosol residue) que forma al humo visible. Son partículas suspendidas líquidas y sólidas que son capturadas por filtros especiales, semejantes a las de otros aerosoles producidos por combustión cuya composición química es de alta complejidad (y toxicidad).
- La fase gaseosa. Es de alta complejidad química (y alta toxicidad), contiene más de 7000 compuestos (detectados), principalmente hidrocarburos, incluyendo compuestos tóxicos

---

<sup>3</sup> Pankow, J.F., 2001, A consideration of the role of gas/particle partitioning in the deposition of nicotine and other tobacco smoke compounds in the respiratory tract. Chem. Res. Toxicol. 14, 1465- 1481

como CO y óxidos de nitrógeno y azufre, fenoles, tolueno, benceno, benzo-a-pireno, y unos 70 carcinógenos plenamente identificados (además de compuestos inorgánicos).

En particular, la fase particulada del humo de tabaco contiene partículas ultra-finas y finas PM<sub>2.5</sub> (diámetros menores a 2.5 micrómetros), cuya inhalación es potencialmente dañina al no ser solubles (o siendo poco solubles) en el sustrato líquido que cubre el epitelio del sistema respiratorio, por lo que los pulmones las eliminan o procesan lentamente y con dificultad. Además del daño a las membranas que cubren los alveolos, estas partículas eventualmente llegan al torrente sanguíneo e interactúan químicamente con tejidos profundos del cuerpo, produciendo efectos bioquímicos sistémicos nocivos.

Las partículas (micro-gotas) finas y ultra-finas (PM<sub>2.5</sub>) del aerosol del cigarro electrónico también llegan a los alveolos y penetran profundamente hasta el torrente sanguíneo <sup>4</sup>. Al ser inhaladas las micro-gotas tienden a crecer por coagulación higroscópica al entrar en contacto con el medio humectante del aparato respiratorio. Las tasa de absorción (deposición) y la profundidad de alcance de las micro-gotas en los conductos del sistema respiratorio son, respectivamente, directa e inversamente proporcionales a su diámetro. Las partículas de mayor diámetro (> 1 micrómetro) tienden a impactarse en las paredes del aparato respiratorio superior (boca, faringe, traquea, bronquios), por lo que las micro-gotas que llegan a los alveolos (aproximadamente un 20% del total) son predominantemente finas y ultra-finas (diámetro típico de 100-300 nanómetros).

Sin embargo, a diferencia de las partículas (líquidas y sólidas) del humo de tabaco, la acción bioquímica de las micro-gotas del aerosol del cigarro electrónico es mucho más benigna: como son solubles en el líquido epitelial y están formadas de hidrocarburos de poco peso molecular y baja toxicidad (el propilenglicol y la glicerina se usan como solventes en muchos medicamentos), se disuelven rápidamente en las membranas del aparato respiratorio, pasando al torrente sanguíneo en forma de sus compuestos moleculares (ya no como “partículas”), los cuales son absorbidos y metabolizados sin evidencia de que causen daños sistémicos. La fase gaseosa de este aerosol solo contiene unos 10 compuestos potencialmente carcinogénicos (algunos aldehídos y nitrosaminas) y trazas metálicas, todos los cuales se detectan en concentraciones entre 1/40 y 1/30000 veces diluidas respecto a las detectadas en el humo del tabaco.

### **COMPARACIÓN CON UMBRALES DE SEGURIDAD LABORAL**

La reseña más completa y extensa sobre la química del vapor del cigarro electrónico está contenida en el siguiente artículo (de libre acceso) el cual revisó 35 trabajos y más de 9000 observaciones de laboratorio llevadas a cabo hasta 2014:

- Prof. Igor Burstyn Ph D, “*Peering through the mist: systematic review of what the chemistry of contaminants in electronic cigarettes tells us about health risks*”, BMC Public Health 2014 14 18. [Enlace](#)

---

<sup>4</sup> Pichelstorfer, L., W. Hofmann, R. Winkler-Heil, C. U. Yurteri, and J. McAughey. 2016. *Simulation of aerosol dynamics and deposition of combustible and electronic cigarette aerosols in the human respiratory tract*. Journal of Aerosol Science 99:125-132.

**¿PORQUÉ ESTE ES UN TRABAJO IMPORTANTE?** No compara la exposición calculada para cada contaminante en comparación con la del humo del cigarro convencional, ya que la baja toxicidad con respecto a éste último ya había sido probada por varios artículos anteriores. Burstyn hace una comparación mucho más ambiciosa: compara con los “Límites de Valores de Umbral (Threshold Limit Values, TLV) de exposición permitida por el estándar de seguridad laboral del National Institute of Health and Human Services (NIOSH).

**NOTA IMPORTANTE: LA RESEÑA DE BURSTYN SIGUE SIENDO VIGENTE.** A pesar de haber sido realizado en 2014 y de que muchos equipos de esa fecha ya son obsoletos, este estudio sigue vigente hasta la fecha. Por ser de más potencia los equipos más modernos emiten mayores niveles de contaminantes. Sin embargo, Burstyn toma en cuenta a este factor, ya que en las tablas que resumen sus resultados multiplica los niveles de exposición a contaminantes por un factor de 10. Por lo tanto, incluso si los dispositivos modernos emitieran 10 veces más contaminantes, estos estarían aún por debajo de los umbrales de seguridad laboral TLV del NIOSH (y por supuesto, por debajo del humo de tabaco). Como se puede apreciar en la siguiente tabla, incluso multiplicando por 10 (safety factor) los niveles de exposición de cada contaminante, éstos caen por debajo de los umbrales TLV:

Exposure predictions based on analysis of aerosols generated by smoking machines: volatile organic compounds

Compound	N <sup>#</sup>	Estimated concentration in personal breathing zone		Ratio of most stringent TLV (%)		Reference
		PPM	mg/m <sup>3</sup>	Calculated directly	Safety factor 10	
Acetaldehyde	1	0.005		0.02	0.2	[5]
	3	0.003		0.01	0.1	[4]
	12	0.001		0.004	0.04	[8]
	1	0.00004		0.0001	0.001	[3]
	1	0.0002		0.001	0.008	[3]
	150	0.001		0.004	0.04	[40, 41]
	1	0.008		0.03	3	[38]
Acetone	1	0.002		0.0003	0.003	[38]
	150	0.0004		0.0001	0.001	[40, 41]
Acrolein	12	0.001		1	13	[8]
	150	0.002		2	20	[40, 41]
	1	0.006		6	60	[38]
Butanal	150	0.0002		0.001	0.01	[40, 41]
Crotonaldehyde	150		0.0004	0.01	0.1	[40, 41]
Formaldehyde	1	0.002		0.6	6	[5]
	3	0.008		3	30	[4]
	12	0.006		2	20	[8]
	1	<0.0003		<0.1	<1	[3]
	1	0.0003		0.1	1	[3]
	150	0.01		4	40	[40, 41]
	1	0.009		3	30	[38]
Glyoxal	1		0.002	2	20	[38]
	150		0.006	6	60	[40, 41]
o-Methylbenzaldehyde	12		0.001	0.05	0.5	[8]
p,m-Xylene	12		0.00003	0.001	0.01	[8]
Propanal	3	0.002		0.01	0.1	[4]
	150	0.0006		0.002	0.02	[40, 41]
	1	0.005		0.02	0.2	[38]
Toluene	12	0.0001		0.003	0.03	[8]
Valeraldehyde	150		0.0001	0.0001	0.001	[40, 41]

### ¿Qué más hace especial a este artículo?

- Hace una revisión meticulosa de 35 artículos que analizan la química de líquidos y aerosoles asociados al cigarro electrónico. Explica en detalle como calcular la exposición al vapor y a cada uno de los contaminantes identificados en un turno de 8 horas, bajo suposiciones razonables de la mecánica del vapeo (tiempos y consumo de aerosol y aire en cada calada, número de caladas en 8 horas, ver figura 1 de la reseña).

### Las conclusiones clave:

- ***Incluso cuando se compara con estándares laborales de exposición involuntaria (no deseada), y utilizando varias suposiciones conservadoras (pecar de exceso de cautela), las exposiciones por el uso de cigarrillos electrónicos caen muy por debajo de los umbrales de preocupación para compuestos de toxicidad conocida.*** Esta afirmación se sostiene aun ignorando los beneficios de uso del cigarro electrónico y el hecho que el vapeador activamente escoge esta exposición, e incluso comparando con los niveles que son considerados como inaceptables a personas que no se benefician por la exposición y no la desean. En todos los casos las exposiciones no requieren acción remedial.
- La preocupación por la exposición a la nicotina solo aplicaría a vapeadores que no desean consumirla; una exposición voluntaria (intencional) es diferente a un contaminante.
- ***No hay causa de preocupación seria por contaminantes tales como compuestos orgánicos volátiles (formaldehído, acroleína, etc) producidos por el calentamiento del líquido.*** Aunque estos contaminantes se encuentran presentes, han sido detectados únicamente a niveles problemáticos en algunos estudios que consideraron niveles de calentamiento no-realistas (calada seca).
- La preocupación mencionada frecuentemente (FDA) sobre contaminación del líquido por cantidades no-triviales de etilenglicol o dietilenglicol está basada en el análisis de una sola muestra de un producto de tecnología anticuada (la cual tampoco llegó a nivel sanitario preocupante) y no ha sido replicada.
- ***Las nitrosaminas específicas del tabaco (TSNA) se encuentran presentes a nivel de trazas y presentan (probablemente) menos peligro sanitario que las TSNA de productos modernos de tabaco mascado, los cuales no causan riesgo medible de cáncer***
- ***La contaminación debida a metales ocurre también a nivel de trazas y no presenta riesgo sanitario.*** Las afirmaciones alarmistas sobre estos contaminantes se basan en suposiciones no-realistas sobre la forma molecular de estos compuestos.
- ***La literatura existente tiende a sobre-estimar las exposiciones y exagerar sus implicaciones. Esto se debe en parte a exceso retórico, pero también resulta debido a aspectos técnicos.*** El más importante de éstos es la confusión entre “concentración” en el aerosol, lo cual en si no dice mucho sobre los riesgos sanitarios, y la exposición total más pequeña a los compuestos en el aerosol promediada a lo largo del aire inhalado durante el

día. Hay también un claro sesgo en reportes previos a favor de ejemplos aislados del nivel más alto de un solo compuesto detectado en múltiples estudios, de modo que la exposición promedio calculada resulta ser mayor que el valor correcto por haber omitido aquellos ceros “faltantes”.

- El monitoreo rutinario de la química de los líquidos es mas económica y fácil de hacer que la evaluación de los aerosoles. La combinación del entendimiento de como la química de los líquidos afecta la de los aerosoles y la mecánica del vapeo, puede servir como una herramienta útil para asegurar la seguridad sanitaria de los cigarros electrónicos
- La única exposición no-intencional (aparte de la nicotina) que podría parecer que requiera más investigación es la de los mismos compuestos “portadores”, propilenglicol y glicerol. No se conocen daños sanitarios por esta exposición a largo plazo, pero la magnitud de esta exposición es novedosa y requiere ser monitoreada.

## **SOBRE LAS NITROSAMINAS Y LOS CARBONILOS**

### **NITROSAMINAS**

Los niveles de nitrosaminas específicas del tabaco (TSNA) presentes en el vapor del cigarro electrónico no constituyen un riesgo a la salud, lo cual puede apreciarse en la siguiente tabla de un estudio reseña <sup>5</sup>

*Therapeutic Advances in Drug Safety* 5(2)

**Table 3.** Levels of nitrosamines found in electronic and tobacco cigarettes. Prepared based on information from Laugesen [2009], Cahn and Siegel [2011] and Kim and Shin [2013].

Product	Total nitrosamines levels (ng)	Daily exposure (ng)	Ratio <sup>4</sup>
Electronic cigarette (per ml)	13	52 <sup>1</sup>	1
Nicotine gum (per piece)	2	48 <sup>2</sup>	0.92
Winston (per cigarette)	3365	50 475 <sup>3</sup>	971
Newport (per cigarette)	3885	50 775 <sup>3</sup>	976
Marlboro (per cigarette)	6260	93 900 <sup>3</sup>	1806
Camel (per cigarette)	5191	77 865 <sup>3</sup>	1497

<sup>1</sup>Based on average daily use of 4ml liquid  
<sup>2</sup>Based on maximum recommended consumption of 24 pieces per day  
<sup>3</sup>Based on consumption of 15 cigarettes per day  
<sup>4</sup> Difference [number-fold] between electronic cigarette and all other products in daily exposure to nitrosamines

la cual muestra que los niveles de exposición (en nanogramos) a las TSNA en vapeadores son despreciables, similares a los detectados en los parches y chicles farmacéuticos. Como puede apreciarse, en la tabla, la exposición diaria a nitrosaminas en el cigarro electrónico es de 52 nanogramos, en el chicle farmacéutico 48 nanogramos, mientras que en los cigarros es varía entre 50,000 y 93,900 nanogramos.

<sup>5</sup> Tabla 3 del estudio: K E Farsalinos and R Polosa, “*Safety evaluation and risk assessment of electronic cigarettes as tobacco cigarette substitutes: a systematic review*”. Ther Adv Drug Saf. 2014 Apr; 5(2): 67–86. doi: 10.1177/2042098614524430. [Descarga PDF](#)

## CARBONILOS

Los carbonilos son de interés en la química analítica del aerosol del cigarro electrónico por contener a aldehidos como la acroleína y el formaldehído que son carcinógenos y están presentes en concentraciones menores en el aerosol. El siguiente es un artículo de reseña extensa sumamente importante: revisó 32 artículos publicados entre 2010 y 2017 sobre las emisiones de carbonilos en el aerosol del cigarro electrónico:

- K. E. Farsalinos and G. Gillman, "*Carbonyl emissions in e-cigarette aerosol: a systematic review and methodological considerations*". Front. Physiol., 11 January 2018 | <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.01119> (enlace) (PDF disponible para descarga en el enlace).

El artículo reseña fue publicado en 2017, por lo que revisa y actualiza numerosos estudios sobre el análisis químico del aerosol inhalado del cigarro electrónico publicados en años anteriores, incorporando al aerosol producido por cigarros electrónicos de diseño más reciente. También, el artículo discute aspectos importantes de la cuantificación de las emisiones de contaminantes en el aerosol, como por ejemplo la dificultad de lograr una calibración adecuada de las "maquinas de vapeo", la cual debe corresponder a los regímenes de inhalación y duración de la calada de vapedores humanos. Desafortunadamente, muchos estudios fallan en esta calibración y obtienen mediciones alarmantes (altos niveles de carbonilos) que no corresponden al uso de los dispositivos en la vida real.

Muchos estudios prueban a los dispositivos en condiciones que no corresponden a su uso real, por ejemplo el regimen de "calada en seco": cuando se agota el líquido y la batería quema la mecha a altas temperaturas (300 grados C o más), produciéndose emisiones tóxicas que son muy desagradables al usuario humano pero las maquinas no lo detectan (y siguen operando). Todos estos estudios pueden ser refutados y algunos han sido replicados. Los puntos relevantes y conclusiones del estudio son

**Control de la "calada en seco".** Como hecho importante a resaltar, en la inmensa mayoría de los estudios no se levó a cabo el control para evitar la condición conocida como "calada seca", especialmente en los estudios que examinaron a dispositivos de potencia variable, lo cual podría resultar en condiciones de laboratorio que conducen a detección de altos niveles de carbonilos que carecen de relevancia y contexto clínico. Algunos de estos estudios han sido replicados, verificando la presencia de condiciones de "calada en seco".

**Carbonilos en condiciones reales.** Siempre que hay certeza de reproducir condiciones de uso real, las emisiones de carbonilos del cigarro electrónico fueron sustancialmente menores que en el humo de tabaco. Cigarros electrónicos equipados con atomizadores de nueva generación (rosca inferior y mecha de algodón) parecen emitir niveles mínimos de carbonilos cuya relevancia clínica es cuestionable en términos de riesgos sanitarios. Es necesario replicar estudios que detectan niveles altos de emisiones de carbonilos por las implicaciones sanitarias que esto representa

## REFUTACIÓN DE ESTUDIOS QUE HAN DETECTADO ALTOS NIVELES DE TOXICIDAD

La literatura está llena de estudios alarmistas que reportan altos niveles de toxicidad. Todos suelen mostrar deficiencias metodológicas y todos han sido refutados (algunos replicados). Proporcionamos dos ejemplos (hay bastantes ejemplos, ver información detallada en el [SITIO WEB](#) de Pro-Vapeo México):

- (a) **Estudio muy publicitado que detectó altos niveles de liberadores de formaldehído:**

**Artículo:** Jensen, R. P., Luo, W., Pankow, J. F., Strongin, R. M., and Peyton, D. H. (2015). *"Hidden formaldehyde in e-cigarette aerosols"*. N. Engl. J. Med. 372, 392–394. doi: 10.1056/NEJMc1413069 ([Enlace Resumen](#)) ([Texto completo](#)) Acceso Libre

**Refutación:** K E. Farsalinos, V Voudrisa, A Spyrou, K Poulas *"E-cigarettes emit very high formaldehyde levels only in conditions that are aversive to users: A replication study under verified realistic use conditions"*. Food and Chemical Toxicology Volume 109, Part 1, November 2017, Pages 90-94. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.08.044> ([Enlace](#)) Acceso Libre

**Problemática:** Los altos niveles en las emisiones de liberadores de formaldehído (no formaldehído mismo) que fueron reportadas fueron causadas por condiciones de sobrecalentamiento de los dispositivos que no corresponden al uso realista y generan un sabor desagradable que los usuarios evitan (la "calada en seco").

- (b) **Estudio muy publicitado que detectó exposición excesiva a metales**

**Artículo:** Pablo Olmedo, et al. *"Metal Concentrations in e-Cigarette Liquid and Aerosol Samples: The Contribution of Metallic Coils"*. Environmental Health Perspectives (2018). <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/ehp2175>

**Refutación:** K.E. Farsalinos and B. Rodu, *"Metal emissions from e-cigarettes: a risk assessment analysis of a recently published study"*. Journal of Inhalation Toxicology. Published online 02 Nov 2018. <https://doi.org/10.1080/08958378.2018.1523262>

**Problemática:** calculó las exposiciones a los metales en base a cantidades acumuladas en el vapor en el aire respirado en todo un día, en vez de calcular esas exposiciones por el volumen de vapor inhalado en (típicamente) 180-200 caladas por día.

## (2c) El aerosol "ambiental" que exhala el vapeador

### LOS HECHOS

La posible toxicidad del vapor exhalado por vapeadores, respirado en forma voluntaria o

involuntaria por quienes los rodean, es un asunto de mayor importancia en la evaluación del perfil de seguridad sanitaria del cigarro electrónico. La evidencia disponible señala como un hecho experimental (explicado por sus propiedades físicas y químicas) que prácticamente no hay riesgo sanitario por la exposición (voluntaria o involuntaria) al vapor ambiental por parte de personas en el entorno, incluso personas delicadas o vulnerables.

El vapor ambiental es un aerosol sumamente diluido, formado principalmente por micro-gotas exhaladas (predominantemente finas y ultra-finas), glicerol y propilenglicol (que es muy volátil) en fase gaseosa. Las micro-gotas se evaporan y los gases se dispersan rápidamente en el ambiente, siendo la masa completa del aerosol imposible de detectar en cuestión de minutos o a pocos metros de la fuente. Este es un aerosol radicalmente distinto al del humo de tabaco ambiental, el cual se está formado por compuestos semi-volátiles o no-volátiles, por lo que se no se evapora, mantiene reacciones oxidantes y se dispersa muy lentamente en tiempos medidos en horas, decayendo por sedimentación en el piso y las paredes de los recintos donde se ha fumado. Mientras que el humo de tabaco ambiental puede provenir del fumador (humo primario) o de la punta encendida del cigarro (humo transverso), el del cigarro electrónico solo proviene de la exhalación del vapeador. Como consecuencia, al no producir el vapor ambiental daños a la salud a terceras personas no hay razones científicas o médicas para prohibir en forma absoluta al vapeo en todo espacio interior público de la misma forma que se prohíbe fumar por el daño debido al humo de tabaco ambiental. Sin embargo, aunque el vapor ambiental no sea dañino, la exposición involuntaria al mismo puede ser molesta e intrusa para muchas personas, lo cual sugiere que el vapeo en interiores debe ser debidamente reglamentado, permitiendo únicamente la exposición voluntaria al vapor ambiental en espacio interiores públicos previamente designados donde se puede vapear.

### **LA DESINFORMACIÓN**

Quienes alertan sobre la toxicidad del vapor ambiental intentan hacer una equiparación falsa con el humo de tabaco ambiental. Esta equiparación está en contradicción con las propiedades físicas y químicas de ambos aerosoles. También hay quienes alegan que las micro-gotas (las "partículas") del aerosol exhalado del cigarro electrónico se detectan en los mismos números y concentraciones que las "partículas suspendidas" del humo de tabaco ambiental y las sólidas de la contaminación del aire, intentando hacer una equiparación falsa entre las micro-gotas y estas partículas suspendidas, que son dañinas. Sin embargo, lo que determina el riesgo sanitario no son las cantidades y tamaños de las partículas, sino sus propiedades químicas. Las "partículas" en el vapor ambiental son micro-gotas líquidas inofensivas y las del humo de tabaco ambiental son peligrosas. Todos los estudios alarmistas sobre el vapor ambiental son fácilmente refutables.

### **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN**

El vapor ambiental es un aerosol sumamente diluido. Esto se debe a que el cuerpo del vapeador absorbe aproximadamente el 90% de la masa gaseosa del aerosol: 92% del propilenglicol, 86% del

glicerol y 94% de la nicotina <sup>6</sup>. Con respecto a la fase particulada, el vapedor exhala 1/10000 de las micro-gotas que inhala <sup>7</sup>. Las propiedades físicas y químicas del vapor ambiental han sido estudiadas en numerosos estudios de laboratorio <sup>8 9 10 11 12 13 14 15 16</sup>.

Al ser higroscópicas las micro-gotas del aerosol inhalado tienden a crecer por coagulación al entrar en contacto con el medio humectante del aparato respiratorio. Su tasa de absorción (deposición) en los conductos del sistema respiratorio es directamente proporcional a su diámetro, mientras que la profundidad de alcance es mayor para micro-gotas de menor diámetro que se depositan por difusión y sedimentación. Como las partículas de mayor diámetro (> 1 micrómetro) tienden a impactarse en el aparato respiratorio superior (boca, traquea, bronquios), la exhalación favorece a las micro-gotas finas y ultra-finas (< 1 micrómetro) con diámetro típico de 100-300 nanómetros.

La micro-gotas finas y ultra-finas exhaladas son veloces y el propilenglicol que contienen es muy volátil, lo cual implica una evaporación sumamente rápida, mientras que la fase gaseosa del aerosol exhalado está en estado de súper saturación. Por lo tanto, es un aerosol que se dispersa

---

<sup>6</sup> G St. Helen, C Havel, D Dempsey, P Jacob, III, N L. Benowitz, *Nicotine delivery, retention, and pharmacokinetics from various electronic cigarettes*, *Addiction*. 2016 Mar; 111(3): 535–544, doi: 10.1111/add.13183

<sup>7</sup> M Scungioa, L Stabile, G Buonanno, *Measurements of electronic cigarette-generated particles for the evaluation of lung cancer risk of active and passive users*. *Journal of Aerosol Science* Volume 115, January 2018, Pages 1-11, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaerosci.2017.10.006>

<sup>8</sup> Czogala, J., Goniewicz, M. L., Fidelus, B., Zielinska-Danch, W., Travers, M. J., and Sobczak, A. (2014). *Secondhand Exposure to Vapors from Electronic Cigarettes*. *Nicotine & Tobacco Research*, 16:655–662

<sup>9</sup> Gerald A. Long. *Comparison of Select Analytes in Exhaled Aerosol from E-Cigarettes with Exhaled Smoke from a Conventional Cigarette and Exhaled Breaths* *Int J Environ Res Public Health*. 2014 Nov; 11(11): 11177–11191. doi: 10.3390/ijerph11111177

<sup>10</sup> E Marco and J. O. Grimalt (2015). “*A rapid method for the chromatographic analysis of volatile organic compounds in exhaled breath of tobacco cigarette and electronic cigarette smokers*”. *Journal of Chromatography A*, 1410, 51-59

<sup>11</sup> G O’Connell, S Colard , X Cahours, J D. Pritchard. *An Assessment of Indoor Air Quality before, during and after Unrestricted Use of E-Cigarettes in a Small Room*, *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2015, 12, 4889-4907; doi:10.3390/ijerph120504889

<sup>12</sup> A. A. Ruprecht, C. De Marco, A. Saffari, et al (2017) *Environmental pollution and emission factors of electronic cigarettes, heat-not-burn tobacco products, and conventional cigarettes*, *Aerosol Science and Technology*, 51:6, 674-684, DOI: 10.1080/02786826.2017.1300231

<sup>13</sup> Tongke Zhao, C Nguyen, Che-Hsuan Lin, H R. Middlekauff, K Peters, R Moheimani, Qiuju Guo & Yifang Zhu (2017) *Characteristics of secondhand electronic cigarette aerosols from active human use*, *Aerosol Science and Technology*, 51:12, 1368-1376, DOI: 10.1080/02786826.2017.1355548

<sup>14</sup> J Liu, Q Liang, M J. Oldham, A A. Rostami, K A. Wagner, G Gillman, P Patel, R Savioz, M Sarkar. *Determination of Selected Chemical Levels in Room Air and on Surfaces after the Use of Cartridge- and Tank-Based E-Vapor Products or Conventional Cigarettes*. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2017, 14, 969; doi:10.3390/ijerph14090969

<sup>15</sup> Zwack L, Stefaniak A, LeBouf R. *Evaluation of chemical exposures at a vape shop*: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health; 2017. <https://www.cdc.gov/niosh/hhe/reports/pdfs/2015-0107-3279.pdf>

<sup>16</sup> D Martuzevicius, T Prasauskas, A Setyan, G O’Connell, X Cahours, R Julien, S Colard, *Characterization of the Spatial and Temporal Dispersion Differences Between Exhaled E-Cigarette Mist and Cigarette Smoke*, *Nicotine & Tobacco Research*, 2018, 1–7 doi:10.1093/ntr/nty121

muy rápido en el aire ambiental. La vida media del aerosol exhalado del cigarro electrónico se mide en minutos, la del humo de tabaco ambiental en horas <sup>17</sup>.

El comportamiento del humo de tabaco ambiental es radicalmente distinto al del vapor ambiental. Mientras que el humo exhalado por el fumador (humo principal) también está diluido y es químicamente distinto del inhalado, el que fluye de la punta encendida del cigarro (humo transverso) es de alta densidad y químicamente reactivo. Este último contiene la inmensa mayoría de la masa del aerosol (en ambas fases) y es de gran toxicidad. Al estar formado por compuestos semi-volátiles y no-volátiles que sostienen reacciones oxidantes y partículas suspendidas líquidas y sólidas, no se evapora (se “añeja”), dispersándose por difusión siguiendo el flujo del aire circulante, decayendo lentamente por sedimentación en el piso y paredes de los recintos.

La comparación entre el vapor y el humo de tabaco ambientales, en base a sus propiedades físicas y químicas que hemos resumido, evidentemente sugiere que su perfil de riesgo sanitario es completamente distinto. Mientras que el humo de tabaco ambiental es un contaminante tóxico que expone a terceras personas a partículas suspendidas líquidas y sólidas de alta complejidad y toxicidad química (el “TAR” o alquitrán) y a un medio gaseoso denso y oxidante (sobre todo el humo transverso) que permanece largo tiempo (horas) en el ambiente (sobre todo con mala ventilación), el vapor ambiental representa una exposición muy breve (minutos) a un aerosol sumamente diluido que proviene únicamente de la exhalación del vapeador. Tanto las “partículas” (que son micro-gotas líquidas muy volátiles y composición química prácticamente libre de toxicidad) como el medio gaseoso súper saturado se evaporan y dispersan en el ambiente en cuestión de minutos (ver referencias citadas).

Evidentemente, el vapor ambiental exhalado en espacios interiores en condiciones normales (uno o dos vapeadores) no constituye una causa de preocupación como lo es el humo de tabaco ambiental. No hay un solo estudio que haya detectado concentraciones mínimamente preocupantes de compuestos tóxicos en el vapor ambiental (tanto en la fase gaseosa como en las micro-gotas) en condiciones de vapeo normal. Sin embargo, en condiciones especiales cuando muchos vapeadores vapean al unísono (un Festival o Expo de Vapeo o una tienda de vaporizadores) el vapor ambiental permanece en el ambiente por las caladas sucesivas. Sin embargo, aunque en estas condiciones el vapor ambiental puede ser molesto o irritante para terceras personas expuestas en forma involuntaria, el riesgo de daños a su salud es comparable a los riesgos por la contaminación normal en muchos espacios “libres de humo” de tabaco, como por ejemplo, en ambientes urbanos con tráfico vehicular ligero, o en restaurantes o lugares donde se cocinan alimentos (ver estudio en una tienda de vapeo llevado a cabo por el National Institute for Occupational Safety and Health <sup>13</sup>).

A pesar de no haber sustento experimental para alegar toxicidad del vapor ambiental, hay autores deshonestos que advierten sobre “posibles daños” a la salud cuando sus resultados no han hallado contaminantes que sustenten estas advertencias. Dichos autores alertan, sobre todo, a la detección de altas concentraciones de “partículas”, omitiendo el hecho de que éstas son micro

---

<sup>17</sup> Bertholon JF, Becquemin MH, Roy M, et al. *Comparison of the aerosol produced by electronic cigarettes with conventional cigarettes and the shisha*. Rev Mal Respir. 2013;30(9):752–757

gotas líquidas que no pueden ser equiparadas con las partículas suspendidas de la contaminación ambiental (ejemplos de este tipo de autores deshonestos <sup>18 19</sup>).

## **REGLAMENTACION DEL VAPEO EN INTERIORES EN EL REINO UNIDO**

Al no ser el vapor ambiental una fuente de riesgo sanitario equivalente al humo de tabaco ambiental, el Ministerio de Salud del Reino Unido no incluye al vapeo en los reglamentos de espacios libres de humo de tabaco que prohíben fumar en espacios públicos interiores. La reglamentación del vapeo en dichos espacios es tratada en forma distinta en cada categoría y caso por caso. En los espacios que son propiedad privada (incluyendo lugares de trabajo, restaurantes y bares) es decidida por los propietarios. En espacios que son propiedad pública la decisión corre a cargo de las autoridades administrativas correspondientes. La Agencia de Salud Pública de Inglaterra (Public Health England, PHE) ha emitido una serie de recomendaciones prácticas <sup>20</sup> para guiar al público y a los responsables de decidir la implementación de estos reglamentos. Además de resaltar que la exposición al vapor ambiental no es causante de preocupación sanitaria, las recomendaciones de PHE enfatizan que el permitir el vapeo solo en espacios interiores designados protege a quienes no desean la molestia de estar expuestos al vapor ambiental, pero es al mismo tiempo un aliciente para que más fumadores adopten al vapeo en sustitución del cigarro de tabaco (el cual sigue siendo sujeto a las restricciones de espacios libres de humo vigentes en el Reino Unido).

## **RESEÑA SOBRE EL VAPOR AMBIENTAL EN EL INFORME DE PHE**

***“Evidence review of e-cigarettes and heated tobacco products 2018. A report commissioned by Public Health England”***. [Informe completo PDF](#) (página 163)

Un estudio reciente (financiado por la industria tabacalera) examinó el aire en una cámara experimental con una tasa de intercambio de aire típica para edificios de oficinas donde 10 – 11 usuarios de cigarros electrónicos utilizaron diferentes dispositivos durante cuatro horas [282]. Se evaluó una amplia gama de tóxicos potenciales. Se detectaron niveles insignificantes de productos químicos, que estaban muy por debajo de los límites de exposición permisibles.

---

<sup>18</sup> Schober W, Szendrei K, Matzen W, Osiander-Fuchs H, Heitmann D, Schettgen T, Jörres RA, Fromme H. *Use of electronic cigarettes (e-cigarettes) impairs indoor air quality and increases FeNO levels of e-cigarette consumers*. Int J Hyg Environ Health. 2014 Jul; 217(6):628-37. doi: 10.1016/j.ijheh.2013.11.003. Epub 2013 Dec 6.

<sup>19</sup> Chen et al (2017). Chen, R., A. Aherrera, C. Isicheye, P. Olmedo, S. Jarmul, J. E. Cohen, A. Navas-Acien, and A. M. Rule. 2017. *Assessment of indoor air quality at an electronic cigarette (vaping) convention*. Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology

<sup>20</sup> Los guías y recomendaciones de PHE sobre el uso del cigarro electrónico en espacios interiores pueden ser consultados en el sitio web de información del gobierno británico ([enlace](#)). Concretamente, PHE recomienda a las autoridades, los administradores, los responsables y propietarios de centros de trabajo y otros lugares públicos, concertar sin intervención directa del gobierno una reglamentación práctica basada en los siguientes 5 puntos ([enlace](#))

Además, con respecto a las preocupaciones sobre los metales en el aerosol de los cigarrillos electrónicos revisadas anteriormente, no se detectaron emisiones de níquel o cromo. Tampoco hubo un aumento significativo en los depósitos de nicotina en las superficies.

Un estudio que analizó el aliento exhalado por los usuarios informó que de los productos químicos inhalados, solo el 6% de la nicotina, el 8% de PG y el 16% de la glicerina se exhalaban. Por lo tanto, esto sugiere que el 94% de la nicotina es retenida por los usuarios del cigarrillo electrónico [79]. De hecho, un estudio que examinó muestras de superficie de hogares de vapeadores no encontró diferencias en los niveles de nicotina en comparación con los hogares de usuarios que no consumen tabaco [283].

En relación con las partículas, un extenso estudio midió la calidad del aire interior en 193 hogares con niños menores de 14 años para evaluar el impacto de una gama de actividades ocupacionales y características del hogar [284]. El estudio incluyó mediciones de partículas aéreas de una semana. Fumar cigarrillos y marihuana, así como otras actividades como quemar velas y variables como el tipo de hogar afectaron los conteos de partículas semanales, pero el vapeo (presente en 43 de 193 hogares) no tuvo un efecto discernible.

Las concentraciones de químicos relacionados con el vapeo en el aire de una tienda de vapeo estaban muy por debajo de los límites de exposición ocupacional y la nicotina era indetectable [285]. Otros informes no publicados sobre los resultados de la verificación de la calidad del aire en tiendas de vapeo del Departamento de Salud Pública de California y del Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional en Cincinnati informaron que incluso en una tienda con ventilación relativamente pobre donde 13 clientes usaron cigarrillos electrónicos durante el turno, creando una nube visible, la gama de compuestos aromatizantes y formaldehído estaban todos por debajo del límite de exposición ocupacional más bajo y la nicotina era prácticamente indetectable.

#### **Fuentes citadas:**

79. G St. Helen, C Havel, D Dempsey, P Jacob, III, N L. Benowitz, *Nicotine delivery, retention, and pharmacokinetics from various electronic cigarettes*, *Addiction*. 2016 Mar; 111(3): 535–544, doi: 10.1111/add.13183

282. Liu J, Liang Q, Oldham MJ, Rostami AA, Wagner KA, Gillman I, et al. *Determination of selected chemical levels in room air and on surfaces after the use of cartridge-and tank-based e-vapor products or conventional cigarettes*. *Int J Environ Res Pub He*. 2017;14(9) 969.

283. Bush D, Goniewicz ML. *A pilot study on nicotine residues in houses of electronic cigarette users, tobacco smokers, and non-users of nicotine-containing products*. *Int J Drug Policy*. 2015;26(6):609-11.

284. Klepeis NE, Belletiere J, Hughes SC, Nguyen B, Berardi V, Liles S, et al. *Fine particles in homes of predominantly low-income families with children and smokers: Key physical and behavioral determinants to inform indoor-air-quality interventions*. *PLoS One*. 2017;12(5):e0177718.

285. Zwack L, Stefaniak A, LeBouf R. *Evaluation of chemical exposures at a vape shop: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health; 2017*. Available from: <https://www.cdc.gov/niosh/hhe/reports/pdfs/2015-0107-3279.pdf>

---

## 3.- Consecuencias en la salud

### (3a) En el sistema respiratorio

#### LOS HECHOS

Los efectos del uso del cigarro electrónico en estudios clínicos (incluso ensayos clínicos aleatorizados) de hasta 3.5 años de duración muestran solo efectos transitorios en el sistema respiratorio, irritación y alergia a los componentes del aerosol en individuos susceptibles. No muestran efectos graves y preocupantes, pero además también hay evidencias sobre sus efectos benéficos por la sustitución del cigarro convencional por el electrónico en fumadores y en pacientes asmáticos y con EPOC. Esto se ve reflejado también en diversos marcadores biológicos. Es necesario tomar en cuenta que los usuarios de cigarro electrónico son en su inmensa mayoría fumadores o ex-fumadores con historias previas de (hasta) décadas de tabaquismo, lo cual es necesariamente un factor de más peso en sus padecimientos que su vapeo reciente.

#### LA DESINFORMACIÓN

Los reportajes alarmistas abundan, primordialmente basados en estudios en células y roedores que carecen de relevancia clínica. No hay evidencia alguna de que el vapeo esté causando daños sanitarios (en seres humanos) preocupantes al menos en los 10 años de uso poblacional intenso.

#### ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

##### (1) Reseña de estudios sobre efectos del uso del cigarro electrónico en el sistema respiratorio y en pacientes con EPOC

- J B Morjaria, E Mondati and R Polosa. *“E-cigarettes in patients with COPD: current perspectives”*. International Journal of COPD, 2017;12:3203-3210. [Enlace Acceso Libre](#).

Resultados reportados<sup>21</sup>:

---

<sup>21</sup> Ver referencias citadas [aquí](#)

### **Mejoras en pacientes con EPOC por el uso del cigarro electrónico**

*"Aunque el reducir el consumo de cigarros al sustituirlos por cigarros electrónicos (CE) puede lograr beneficios respiratorios considerables en EPOC, la investigación que atiende el impacto sanitario del uso del CE en usuarios con EPOC preexistente es aún limitada. Un estudio retrospectivo reciente ha evaluado formalmente la eficacia y seguridad del uso de CE en pacientes con EPOC. En pacientes con EPOC que adoptaron el uso de CE y dejaron de fumar (o redujeron consumo considerablemente), el estudio no observó deterioro alguno en la fisiología respiratoria (volumen post-bronco dilatador expiratorio forzado en 1 segundo [FEV1], capacidad vital forzada [FVC], y %FEV1/FVC) [85]"*

*" El que las exacerbaciones respiratorias se redujeran a la mitad en pacientes con EPOC que dejaron de fumar o marcadamente bajaran su consumo de cigarros al adoptar el uso de CE, fue un hallazgo clave. Es sabido que la exposición persistente de las vías respiratorias al humo del cigarro promueve susceptibilidad a infecciones a través de varios mecanismos [88,89]. Por lo tanto, sustituir el cigarro por CE y abstenerse de fumar bien podría explicar la atenuación de infecciones respiratorias [90]. La mejoría reportada de resultados sanitarios es consistente con las observaciones basadas en los sondeos por internet de 1190 usuarios habituales de CE con EPOC [51]. Un 75.5% de los que respondieron reportaron una mejoría en sus síntomas respiratorios, mientras que solo el 0.8% reportó empeoramiento. Como nota extra, se reportó que un quinto de los participantes dejaron de usar sus medicamentos de EPOC por el uso de CE."*

### **Ausencia de efectos graves en el sistema respiratorio.**

*"En su conjunto, los estudios que se han enfocado en los efectos agudos de la función pulmonar y respuestas de las vías respiratorias en el uso del CE no han sustentado resultados negativos en la salud respiratoria de usuarios de CE."*

*"Algunos autores han reportado cambios agudos en vías respiratorias usando pruebas funcionales de alta sensibilidad. Sin embargo, estos efectos bien podrían simplemente reflejar la respuesta fisiológica de las vías respiratorias contra la irritación pasajera que produce el aerosol del cigarro electrónico. Aun así, no es posible descartar que efectos adversos más serios pudieran ocurrir en individuos predispuestos "sensibilizados" a los contaminantes o productos derivados que contiene el aerosol del cigarro electrónico. El que dicha irritación aguda pueda ser interpretada como un padecimiento clínicamente significativo es una cuestión aun sin respuesta, aunque de hecho, no hay evidencia que sugiera que dicha irritación pueda conducir a efectos pulmonares adversos que sean clínicamente significativos. Por ejemplo, es cuestionable la relevancia clínica de la disminución -pequeña y bien adentro de los límites de variabilidad de la prueba- del 16% en los niveles de óxido nítrico exhalado y el aumento de 11% en el flujo de resistencia periférico, observados en 5 minutos después del uso de un cigarro electrónico [79]. Aún mas importante, no fueron detectados cambios significativos por espirometría estándar*

*inmediatamente después del uso del cigarro electrónico."*

**Conclusiones del estudio.** *"La evidencia clínica que está surgiendo sugiere que es muy poco probable que el uso de CE conduzca a riesgos sanitarios preocupantes en el aparato respiratorio en condiciones normales de uso, e incluso en fumadores que enfermedad pulmonar preexistente [96]. En particular, estudios recientes en EPOC [85] y asma crónica [97,98] sugiere que la sustitución de cigarros convencionales por CE's puede mitigar subjetiva y objetivamente resultados relacionados a enfermedades, aspas de exacerbación, así como aumentar las probabilidades de éxito en la abstención de fumar a largo plazo."*

## (2) Comentario sobre los efectos del uso del cigarro electrónico en la función respiratoria

- R Polosa, "***Electronic cigarette use and harm reversal: emerging evidence in the lung***". BMC Medicine 2015:13:54 ([Enlace](#)) Acceso Libre

*"Los cigarros electrónicos (CE) le han ganado terreno a los cigarros convencionales por su eficacia en dejar de fumar o reducir consumo, precios competitivos, y por la percepción de que son una alternativa menos dañina al fumar. La confirmación directa de que el uso a largo plazo del CE conduzca a reducciones en las enfermedades relacionadas con fumar tomará décadas en establecer firmemente el potencial de reducción de daños de estos productos. No obstante, es factible detectar cambios tempranos en la función de las vías respiratorias y síntomas respiratorios en fumadores que han sustituido completamente el cigarros por el CE. Las investigaciones agudas no parecen sustentar resultados adversos en la salud respiratoria en usuarios exclusivos de CE, mientras que los hallazgos iniciales en estudios a largo plazo altamente sustentan un efecto benéfico en del uso de CE en resultados respiratorios. La evidencia emergente de que el uso del CE puede revertir el daño de fumar cigarros debe ser tomada en cuenta por las autoridades que contemplen aplicar una regulación proporcional a riesgos a la categoría de productos vaporizables."*

## (3b) Estudios clínicos sobre marcadores biológicos

Además de sus efectos en el sistema respiratorio, varios estudios han encontrado que los marcadores biológicos confirman el beneficio en fumadores de sustituir cigarros convencionales por los electrónicos.

- M. L. Goniewicz, M. Gawron, D. M. Smith, M. Peng, P. Jacob, N.L. Benowitz, "***Exposure to Nicotine and Selected Toxicants in Cigarette Smokers Who Switched to Electronic Cigarettes: A Longitudinal Within-Subjects Observational Study***". *Nicotine & Tobacco Research*, Volume 19, Issue 2, 1 February 2017, Pages 160–167, <https://doi.org/10.1093/ntr/ntw160>

**Conclusiones del estudio.** Después de sustituir los cigarros por cigarros electrónicos los niveles de exposición a la nicotina se mantuvieron sin cambio, mientras que los de los niveles de exposición a los compuestos tóxicos y cancerígenos disminuyeron sustancialmente.

- S S. Hecht, S G. Carmella, D Kotandeniya, M E. Pillsbury, M Chen, B W. S. Ransom, R Isaksson Vogel, E Thompson, S E. Murphy, D K. Hatsukami; “

*Evaluation of Toxicant and Carcinogen Metabolites in the Urine of E-Cigarette Users Versus Cigarette Smokers”,*

Nicotine & Tobacco Research, Volume 17, Issue 6, 1 June 2015, Pages 704–709, <https://doi.org/10.1093/ntr/ntu218>

**Resultados del estudio:** Los niveles de 1-HOP, NNAL total, 3-HPMA, 2-HPMA, HMPMA y SPMA fueron significativamente menores en la orina de los usuarios de cigarro electrónico en comparación con los fumadores de cigarro de tabaco. Los niveles de nicotina y cotinina fueron significativamente menores en los usuarios de cigarro electrónico que en los fumadores en un estudio, pero no en el otro.

- Shahab, L, Goniewicz, ML, Blount, BC.

*”Nicotine, carcinogen, and toxin exposure in long-term e-cigarette and nicotine replacement therapy users: a cross-sectional study”.*

Ann Intern Med 2017; 166: 390–400. [Google Scholar](#), [Crossref](#), [Medline](#) Acceso Libre

**Conclusiones del estudio:** Ex-fumadores de uso exclusivo a largo plazo de cigarrillos electrónicos y TSN (Terapias de Sustitución de Nicotina) pueden mostrar niveles similares de nicotina comparables a los de los fumadores exclusivos, pero los resultados son variables. El uso exclusivo a largo plazo de cigarrillos electrónicos y TSN está asociado a niveles medidos sustancialmente reducidos de toxinas y cancerígenos en comparación con los fumadores exclusivos. Las dos modalidades de uso dual con el cigarro de tabaco muestran niveles similares a los fumadores exclusivos

### (3c) Toxicología en cultivos de células y modelos animales

#### LOS HECHOS

Los resultados de estudios preclínicos, citotóxicos o en modelos animales (ratones), deben ser vistos con en su debido contexto: son pistas potencialmente útiles para guiar futura investigación en estudios clínicos y epidemiológicos en seres humanos. Los cambios de ADN o la aparición de tumores en estos cultivos o en el aparato respiratorio de ratones no predice (mucho menos "demuestra") en forma automática la aparición de dichos tumores u otros daños sistémicos en seres humanos. Estos resultados son objetivos y útiles cuando el mismo cultivo o modelo animal es expuestos comparativamente a diferentes estímulos, concretamente al cigarro electrónico y al humo de tabaco. En este caso, todos los estudios citotóxicos y en modelos animales muestran daño significativamente mayor por exposición al humo de tabaco. Además de la ausencia de este elemento comparativo, muchos de estos estudios muestran serios problemas metodológicos,

como por ejemplo la falta un protocolo adecuado para traducir las dosis de aerosol aplicadas a las de un consumo realista en humanos. Hay también evidencia sobre discrepancias importantes entre resultados de la investigación in vitro y modelos animales y efectos clínicos observables en humanos

## **LA DESINFORMACIÓN**

Los estudios que muestran daños por exposición de cultivos celulares o ratones al vapor sin comparar con la exposición al humo de tabaco son de valor predictivo muy limitado. Sin embargo, son los favoritos de la prensa amarillista que generaliza automáticamente en forma sensacionalista (y errónea) los daños encontrados en células y/o ratones a daños en seres humanos.

### **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.**

#### **ESTUDIOS CITOTÓXICOS.**

La mayoría de los estudios citotóxicos muestran los siguientes problemas:

- **Dosis de exposición clínicamente irrelevantes.** Falta de un protocolo adecuado para cuantificar dosis de exposición de los cultivos al aerosol que sean comparables o clínicamente relevantes a la exposición de uso humano real del cigarro electrónico. A menudo, los cultivos son literalmente “fumigados” con emisiones de vapor con concentraciones (por ejemplo de nicotina) cientos de veces mayores de las observadas en el uso real. Obviamente, esto produce una enorme sobreestimación de riesgos.
- **Falta de un contexto comparativo.** La mayoría de los estudios citotóxicos sobre efectos del vapor del cigarro electrónico no ofrece una comparación con los efectos de la exposición de los mismo cultivos al humo del tabaco. Esta deficiencia elimina información objetiva y útil que puede compensar su falta de poder de predicción sobre posibles efectos in vivo.
- **Tendencia al reportaje alarmista de resultados.** Por ser el cigarro electrónico una tecnología disruptiva y novedosa, la evaluación de sus efectos sanitarios es un tema candente y controvertido. Esto induce a muchos investigadores en estudios citotóxicos a reportar resultados en forma indebidamente alarmista (i.e. que los efectos in vitro implican efectos in vivo como “riesgos de cáncer”), lo cual es fácilmente interpretado fuera de contexto por los medios y conduce a notas de prensa alarmantes que no se sustentan en los resultados de los estudios (ver discusión extensa [aquí](#) y [aquí](#)).

**Referencia (reseña con múltiples referencias):** K Farsalinos, 2017, “Electronic cigarettes: an aid in smoking cessation, or a new health hazard?, Therapeutic advances in Respiratory Disease, Review. [Enlace](#)

#### **MODELOS ANIMALES.**

Las limitantes del uso de modelos animales (ratones) no solo se deben a las diferencias biológicas

entre ratones (25 gramos) y humanos, sino (sobre todo) surgen también porque los modelos animales carecen de un protocolo funcional que traduzca las dosis de exposición de los ratones al vapor a las dosis de exposición de seres humanos usando cigarrillos electrónicos. Por otra parte, muchas cepas de ratones de laboratorio han sido genéticamente modificados para desarrollar tumores.

En particular, con respecto a la predicción o cura del cáncer humano en base a modelos animales, el Dr Terry Van Dyke PhD, director of the National Cancer Institute's Center for Advanced Preclinical Research, declaró que ([ver enlace](#))

*“Muchos de los experimentos que los medios noticiarios presentan como “grandes avances” resultan haber sido realizados en ratones. Sin embargo, la proporción de resultados o tratamientos exitosos en la investigación sobre el cáncer en humanos es apenas el 5%, ya que “el cáncer en ratones no refleja en forma precisa el cáncer en humanos”.*

El siguiente estudio proporciona una información más detallada y precisa sobre el uso de modelos animales en la evaluación sanitaria del cigarrillo electrónico:

- J B Morjaria, E Mondati and R Polosa. ***“E-cigarettes in patients with COPD: current perspectives”***. International Journal of COPD, 2017:12:3203-3210. [Enlace Acceso Libre](#)

*La evidencia positiva de sondeos del “mundo real” y estudios clínicos de pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) que sustentan los beneficios de salud respiratoria del CE (ver mas adelante), está en marcado contraste con los resultados preocupantes reportados en modelos pre-clínicos (ie cultivos de células y modelos sustitutos animales).*

*Por ejemplo, en el estudio de García-Arcos et al [91] la exposición prolongada a glicerol inhalado con nicotina, o PG, estimuló en ratones A/J el desarrollo de efectos tipo EPOC, tales como expresión citóquina, hiper-reactividad de vías respiratorias y destrucción de tejido pulmonar. Los autores sugieren que la exposición crónica a nicotina de e-líquido vaporizado puede suscitar elementos de EPOC/enfisema. Sin embargo, los ratones A/J son susceptibles a desarrollar elementos de enfisema pulmonar y EPOC [92-94], en particular si son expuestos a concentraciones tóxicas de nicotina (las cuales no guardan relación alguna con el consumo humano).*

*Esto puede ser explicado, por ejemplo, si se considera que una persona promedio, de 60 kg de peso, absorbe al fumar un cigarrillo 1 mg de nicotina, que es equivalente a 0.017 mg/kg (nicotina por peso corporal). Entonces, si esta persona fuma 25 cigarrillos diarios (consumo promedio), los niveles totales de nicotina son 0.425 mg/kg (0.017 X 25). En el estudio usando ratones A/J, los roedores fueron expuestos a 0.4 ml de e-líquido a una concentración de nicotina de 18 mg/ml, que es equivalente a 7.2 mg. Si suponemos que los*

ratones absorbieron el 10% de la nicotina (el escenario mas benigno), esto sería 0.72 mg de nicotina por kg (calculado con el peso humano), que es casi el doble del consumo humano por kg. Si se toma en cuenta que un ratón pesa 25 gm, la dosis diaria de exposición a la nicotina de los ratones de ese estudio fue > 80 veces la exposición a la nicotina de un fumador humano que fuma 25 cigarros diarios. Esto no es otra cosa que intoxicar a los ratones con nicotina.

También, es importante mencionar que los primeros estudios basados en animales han reportado resultados que son conflictivos entre si; especialmente en casos en que ratones de diferente cepa no han replicado los resultados de los cambios de tipo EPOC por exposición a la nicotina. En otro estudio usando ratones A/J, se mostró que inyecciones intraperitonéas de nicotina a dosis bajas produjeron un crecimiento similar de espacio aéreo en los pulmones [95]. Esto implicaría que los ratones A/J podrían tener una predisposición inherente a desarrollar cambios enfisematosos cuando son sujetos a estímulos nocivos.

Es evidente que, debido a las serias deficiencias metodológicas y falta de estandarización en muchos de estos estudios, no es posible obtener conclusiones claras de estudios basados en modelos animales sustitutos. El atender errores comunes y desarrollar recomendaciones metodológicas robustas es una prioridad urgente para evaluar adecuadamente el impacto en la salud humana del uso del CE.

## Referencias de fuentes citadas

91. Garcia-Arcos I, Geraghty P, Baumlin N, et al. "**Chronic electronic cigarette exposure in mice induces features of COPD in a nicotine-dependent manner**". Thorax. 2016;71(12):1119–1129.

**[Enlace](#)**

92. Radder JE, Gregory AD, Leme AS, et al. "**Variable susceptibility to cigarette smoke-induced emphysema in 34 inbred strains of mice implicates Abi3bp in emphysema susceptibility**". Am J Respir Cell Mol Biol. 2017;57(3):367–375. **[Enlace](#)**

93. Yao H, Edirisinghe I, Rajendrasozhan S, et al. "**Cigarette smoke-mediated inflammatory and oxidative responses are strain-dependent in mice**". Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol. 2008;294(6):L1174–L1186. **[Enlace](#)**

94. Gordon T, Bosland M. "**Strain-dependent differences in susceptibility to lung cancer in inbred mice exposed to mainstream cigarette smoke**". Cancer Lett. 2009;275(2):213–220.

**[Enlace](#)**

95. Iskandar AR, Liu C, Smith DE, et al. "**beta-cryptoxanthin restores nicotine-reduced lung SIRT1 to normal levels and inhibits nicotine-promoted lung tumorigenesis and emphysema in A/J mice**". Cancer Prev Res (Phila). 2013;6(4):309–320. **[Enlace](#)**

## **CONCLUSION**

Los experimentos de laboratorio in vitro y en modelos animales (principalmente ratones) pueden proporcionar pistas de efectos biológicos que pueden servir como guía a futuros estudios clínicos o epidemiológicos. Producen resultados objetivos si comparan con los efectos del humo de tabaco. Aún así, falta un protocolo adecuado para que las dosis suministradas correspondan en forma lo más apegada posible a las dosis de uso humano. Desafortunadamente, las fuentes de desinformación emiten afirmaciones sumamente especulativas e infundadas al asociar resultados en estos experimentos con efectos del uso humano del cigarro electrónico.

---

## **4.- Utilidad para dejar de fumar**

### **(4a) Evidencias del cese de fumar**

#### **LOS HECHOS**

Es necesario reconocer que aún hace falta llevar a cabo más estudios sobre el cese de fumar y que el cigarro electrónico no es una "solución mágica" al tabaquismo (muchos fumadores aún no lo encuentran satisfactorio). Sin embargo, hay evidencia sólida de que para numerosos fumadores el uso del cigarro electrónico ha contribuido positivamente al cese de fumar, lo cual no se reduce a anécdotas personales, sino que tiene un impacto demográfico que ha sido detectado en numerosos estudios observacionales y poblacionales. Solamente en el Reino Unido hay 3 millones de vapeadores que lo han usado para dejar de fumar, de los cuales 1.6 millones lo han logrado en los últimos 4 años (según datos publicados en el [informe de Public Health England 2018](#)). Recientemente fue publicado (ver referencia más adelante) un Ensayo Controlado de Asignación Aleatoria (ECA), un verdadero experimento médico de gran envergadura y calidad, que mostró que los sujetos que utilizaron el cigarro electrónico para dejar de fumar lograron el doble de eficacia (18%) en mantener la abstinencia de fumar en 12 meses respecto a quienes utilizaron cualquier otro método de reemplazo de nicotina (parches o ciclos). Hay además evidencia de efectividad en el cese de fumar recabada en estudios demográficos incluso a nivel poblacional.

#### **LA DESINFORMACIÓN**

Hay quienes insisten en afirmar que el cigarro electrónico no solo no contribuye al cese de fumar, sino que lo inhibe, hay quienes afirman que su contribución "no está demostrada". Desechan los resultados de censos y estudios demográficos y relegan testimonios de ex-fumadores a meras "anécdotas" sin valor científico. Las críticas y escepticismo de aquellos que alegaban la ausencia de Ensayos Controlados de Asignación Aleatoria (ECA) de calidad, o que los métodos tradicionales funcionan mejor, han sido acallados por el recientemente publicado ECA en el New England

Journal of Medicine (NEJM), el cual es de calidad indiscutible y demuestra el doble de eficacia respecto a métodos tradicionales. Sin embargo, se critica en el editorial de NEJM a este reciente ECA por el hecho de que el 80% de los que lograron abstinencia de fumar mediante el cigarro electrónico lo sigan utilizando. Esto se debe a la insistencia y dogmatismo de muchos médicos (sobre todo en los EEUU) en concebir al cigarro electrónico como una especie de medicina, cuyo uso debe ser suspendido después del tratamiento (lo cual ya hemos comentado). Sin embargo, las evaluaciones que cuentan son las de los fumadores que logran dejar de fumar: si estos disfrutaban del vapeo como sustituto del cigarro a largo plazo, es también una ganancia de salud pública. Lo importante es que el cese de fumar ocurra en los fumadores de la vida real, no solo en experimentos médicos y no necesariamente en base a los deseos y recomendaciones de muchos médicos.

### **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN**

Hay muchas referencias de estudios que sustentan la utilidad del cigarro electrónico en el cese de fumar. El listado que ofrecemos a continuación dista mucho de ser exhaustivo.

- Informe de Public Health England 2018 ([informe completo](#), [resumen extenso](#), [resumen breve](#)). Traducción del resumen ejecutivo.

*"Las estimaciones recientes de personas adicionales que dejan de fumar que resultan anualmente de la disponibilidad de cigarros electrónicos, utilizando el mismo conjunto de datos pero con dos métodos diferentes, dieron como resultado cifras similares dentro del rango de 16,000 a 22,000. Variando las suposiciones y actualizando estas estimaciones para 2016, se obtuvo una estimación del límite superior de alrededor de 57,000 personas adicionales que dejaron de fumar con el uso de cigarros electrónicos (límite inferior alrededor de 22,000). Si bien esas cifras deben tratarse con precaución, la evidencia sugiere que los cigarros electrónicos han contribuido a que decenas de miles de personas dejen de fumar en Inglaterra."*

- Testimonio del Profesor Peter Hajek, conocido experto en tabaquismo (autor principal del ECA mencionado), ante el Comité de Ciencia y Tecnología de la Cámara de los Comunes del Parlamento del Reino Unido:

*"El cigarro electrónico es mucho más eficiente que los medicamentos usuales. Según el Eurobarómetro, el 7% de los ex-fumadores en Europa dejaron de fumar con la ayuda del conjunto de todos los medicamentos con licencia para dejar de fumar (siete diferentes tipos de reemplazo de nicotina, tratamientos, vareniclina y bupropión), mientras que el 6% dejó de fumar mediante el uso de CE. Para poner estas figuras impactantes en su perspectiva adecuada, algunos de los medicamentos del cese de fumar han estado disponibles durante más de 30 años, han sido ampliamente recomendados por médicos y son de fácil acceso. Compárese esto con el CE: ha existido solo por solo unos pocos años y su uso ha sido generalmente desaconsejado en la mayoría de los países de la UE. Solo en el Reino Unido hay 1.5 millones de personas que dejaron de fumar exitosamente con la ayuda del vapeo".*

## (4b) Ensayos controlados de asignación aleatoria (ECA)

Los estudios del tipo “Ensayos Controlados Aleatorizados” (ECA) son reconocidos por la comunidad médica internacional como el “estándar de oro” de la experimentación en ciencia médica. Son utilizados para evaluar en forma rigurosa a medicamentos y tratamientos nuevos. Estos experimentos requieren un alto grado de control y estandarización, por lo que son costosos, ocupan muchos recursos y requieren la participación de numerosos profesionales de la salud

Muchos médicos han cuestionado la eficacia del cigarro electrónico en el cese de fumar en comparación con los métodos tradicionales farmacéuticos (parches, chicles, champix y bupropión). Han puesto como condición que esta eficacia fuera demostrada por un ECA de alta calidad que evaluara en forma experimental y controlada la abstinencia de fumar en por lo menos 12 meses en muestras representativas de fumadores.

Estas dudas han sido finalmente disipadas por el siguiente ECA publicado en la prestigiosa revista New England Journal of Medicine (NEJM), en el que se comparó su eficacia en el cese de fumar en comparación con todos los medios farmacéuticos tradicionales de reemplazo de nicotina (parches, chicles):

- ***“A Randomized Trial of E-Cigarettes versus Nicotine-Replacement Therapy.”***

Peter Hajek, Ph.D., Anna Phillips-Waller, B.Sc., Dunja Przulj, Ph.D., Francesca Pesola, Ph.D., Katie Myers Smith, D.Psych., Natalie Bisal, M.Sc., Jinshuo Li, M.Phil., Steve Parrott, M.Sc., Peter Sasieni, Ph.D., Lynne Dawkins, Ph.D., Louise Ross, Maciej Goniewicz, Ph.D., Pharm.D., Qi Wu, M.Sc., and Hayden J. McRobbie, Ph.D.

N Engl J Med 2019; 380:629-637 DOI: 10.1056/NEJMoa1808779 Enlace al artículo original: <https://bit.ly/2RWdcd0> Enlace a Noticia del estudio en español de La Vanguardia (España): <https://bit.ly/2TtB4BF>

A continuación proporcionamos la traducción del resumen de dicho estudio:

- **Antecedentes.** Los cigarros electrónicos son comúnmente utilizados en los intentos de dejar de fumar, pero la evidencia es aún limitada sobre su eficacia en comparación con los productos de reemplazo de nicotina aprobados en los tratamientos del cese de fumar.
- **Métodos.** Efectuamos una asignación aleatoria a adultos que frecuentan los servicios de cese de fumar del U.K. National Health Service a productos de reemplazo de nicotina de su elección proporcionados por tres meses, incluyendo combinaciones de productos, y a un paquete de iniciación al cigarro electrónico (modelo segunda generación con tanque rellenable y botella de e-líquido de 18 mg/ml de concentración de nicotina), con la recomendación de que posteriormente adquirieran e-líquidos de sabor y concentración de su preferencia. El tratamiento incluyó apoyo conductual durante por lo menos 4 semanas. El objetivo primario buscado fue evaluar la abstinencia de fumar sostenida por 1 año, lo cual fue validado en forma bioquímica en la visita final. Los participantes que se perdieron en el seguimiento o que no pasaron la validación bioquímica fueron considerados como no-abstinentes. El objetivo secundario fue evaluar detalles del tratamiento y presencia de síntomas respiratorios reportados por los mismos participantes.

- **Resultados.** Un total de 886 participantes fueron asignados aleatoriamente. La tasa de abstinencia en 1 año fue de 18.0% en el grupo que usó cigarro electrónico, en comparación con 9.9% en el grupo que usó productos de reemplazo de nicotina (riesgo relativo, 1.83; intervalo de confiabilidad de de 95% [CI], 1.30 a 2.58;  $P < 0.001$ ). Entre los participantes que lograron 1 año de abstinencia, los del grupo del cigarro electrónico mostraron mayor probabilidad que los del grupo de reemplazo de nicotina de continuar usando el producto asignado (80% [63 de 79 participantes] vs. 9% [4 de 44 participantes]). En total, la irritación de la boca o garganta fue reportada con mayor frecuencia en el grupo del cigarro electrónico (65.3% vs. 51.2% en el grupo de reemplazo de nicotina) y náusea fue reportada con mayor frecuencia en el grupo de reemplazo de nicotina (37.9% vs. 31.3% en el grupo del cigarro electrónico). El grupo de cigarro electrónico reportó mayor descenso de incidencia de tos y producción de flemas en 52 semanas que el grupo de reemplazo de nicotina (riesgo relativo de tos, 0.8; CI 95%, 0.6 a 0.9; riesgo relativo de flemas, 0.7; CI 95%, 0.6 a 0.9). No hubo diferencias significativas entre los grupos en estornudos o falta de aliento.
- **Conclusiones.** Los cigarros electrónicos fueron más eficaces en el cese de fumar que las terapias de reemplazo de nicotina cuando el uso de ambos productos fue acompañado por apoyo conductual. (Financiado por el National Institute for Health Research and Cancer Research UK; Current Controlled Trials number, ISRCTN60477608.)

El resultado fue muy favorable al cigarro electrónico, éste fue el doble de eficaz: logró una abstinencia de fumar en 12 meses de 18%, mientras que los demás métodos juntos lograron solo el 9.9%. Se trata de es un verdadero parteaguas que deja absolutamente claro que el cigarro electrónico no solo contribuye al cese de fumar, sino que es (al menos) el doble de eficaz que los métodos tradicionales.

El 80% de los que utilizaron al cigarro electrónico siguieron utilizándolo al final del estudio, lo cual el editorial de la revista NEJM en donde se publicó este ECA menciona como un hecho preocupante que (en su opinión) prácticamente descalifica su uso en el cese de fumar por mantener la adicción a la nicotina. Como hemos mencionado, este tipo de crítica obedece a la concepción excesivamente medicalizada del cese de fumar, la cual excluye al consumo recreativo de nicotina incluso cuando ya no se da a través del humo del cigarro sino de un medio (el cigarro electrónico) que es significativamente menos dañino.

Seguro habrá quienes aún rechacen la contribución del cigarro electrónico al cese de fumar o que sigan expresando escepticismo extremo. Sin embargo, las opiniones no bastan, lo que cuenta son los hechos experimentales y el ECA publicado claramente aporta hechos experimentales verificables y reproducibles. Quienes rechacen sus resultados o manifiesten duda y escepticismo Seguro habrá quienes aún rechacen la contribución del cigarro electrónico al cese de fumar o que sigan expresando escepticismo extremo deberán aportar argumentos para justificarlas. Difícilmente lo harán.

Es importante proporcionar el debido contexto al ECA publicado por NEJM. Los ECA examinan un proceso (cese de fumar) en condiciones controladas y estandarizadas, por lo tanto, condiciones idealizadas. Este es un resultado muy importante, ya que no se espera que un producto de consumo como el cigarro electrónico obtenga buen resultado en un ECA. Primero, el cese de fumar en la vida real no es un proceso controlable. Segundo, el cigarro electrónico no es un medicamento y el vapeo no es un tratamiento médico para dejar de fumar. En la vida real el cese de fumar

mediante el vapeo es un proceso bastante complicado y caótico, con poca o ninguna intervención médica, por lo que difícilmente puede ser sometido a los estándares de control de los ECA.

Es por lo tanto plausible que en condiciones no controladas el cigarro electrónico logre porcentajes de abstinencia mucho mayores al 18%. En otras palabras, si en un ECA el cigarro electrónico resultó ser el doble de eficaz para dejar de fumar que los métodos tradicionales, entonces podemos inferir con toda confianza que sería aún más eficaz en condiciones de la vida real.

Sin embargo, los ECA representan un intento de aproximar lo más posible el cese de fumar a un “tratamiento” para la “enfermedad” de fumar. Son estudios que implican muchas dificultades logísticas y un alto costo presupuestal. Incluso el ECA mencionado anteriormente (publicado en NEJM), aunque es un estudio de calidad, esta describiendo una situación idealizada que poco tiene que ver con la realidad y complejidad del proceso del cese de fumar a nivel poblacional

## (4c) Estudios observacionales y demográficos

### **ESTUDIOS TRANSVERSALES “DE CORTE” (misma población a tiempo fijo):**

- K E Farsalinos et al, *“Electronic cigarette use in the European Union: analysis of a representative sample of 27 460 Europeans from 28 countries”*. Addiction 2016 Nov 111(11) 2032-2040 doi: 10.1111/add.13506 Epub 2016 Aug 21 Enlace

**Conclusiones:** *“Extrapolando a partir de una muestra estadísticamente significativa a la población total de la Unión Europea, se estima que 6.1 millones de europeos han dejado de fumar usando cigarrillos electrónicos, mientras que otros 9.2 millones han reducido su consumo de tabaco.”*

- S-H Zhu et al. *“E-cigarette use and associated changes in population smoking cessation: evidence from US current population surveys”*. Bmj. 2017;358:j3262 Enlace

**Conclusiones:** *“El aumento sustancial del uso de cigarrillos electrónicos en adultos en los EUA corresponde a un aumento estadísticamente significativo de la tasa del cese de fumar a nivel poblacional. Estos resultados debe ser sopesados cuidadosamente en el diseño de políticas regulatorias y de control de tabaco”*

- Brown J, Beard E, Kotz D, Michie S, West R. *“Real-world effectiveness of e-cigarettes when used to aid smoking cessation: a cross-sectional population study”*. Addiction. 2014 Sep 1;109(9): 1531–40. Enlace

**Conclusiones:** *“Entre los fumadores que han intentado dejar de fumar sin ayuda profesional, aquellos que usan cigarrillos electrónicos tiene mas alta probabilidad de reportar abstinencia continua que aquellos que usaron productos farmacéuticos obtenidos sin receta médica o sin servicios de ayuda clínica. Esta diferencia persiste incluso después de ajustar un rango de*

características de los fumadores como por ejemplo la dependencia de la nicotina.”

### **ESTUDIOS LONGITUDINALES “DE SEGUIMIENTO” (misma población a tiempos inicial y final)**

- DP Giovenco and CD Delnevo. **“Prevalence of population smoking cessation by electronic cigarette use status in a national sample of recent smokers”**. Addict Behav. Pergamon; 2017 Jan 1;76:129–34. (enlace)

**Conclusiones:** *“Mas de la mitad de quienes usan diariamente cigarros electrónicos han dejado de fumar en los últimos 5 años. Estos usuarios tienen tres veces mayor probabilidad de dejar de fumar que quienes no usan cigarros electrónicos.”*

- YL Zhuang et al. **“Long-term e-cigarette use and smoking cessation: a longitudinal study with US population”**. Tob Control. 2016;25(Suppl 1):i90-i5 Acceso libre (enlace)

**Conclusiones:** *“Los que han usado cigarros electrónicos por mas de 2 años tienen 4 veces mayor probabilidad de no fumar en un periodo de prueba de tres meses que los usuarios de corto plazo o los no-usuarios”*

- L Biener and JL Hargraves. **“A longitudinal study of electronic cigarette use among a population-based sample of adult smokers: association with smoking cessation and motivation to quit”**. Nicotine Tob Res. 2015;17(2):127-33 (enlace)

**Conclusiones:** *“La regresión logística y el controlar factores demográficos y dependencia del tabaco indican que usuarios intensivos de cigarros electrónicos tuvieron 6 veces mas probabilidad de reportar cese de fumar que los no-usuarios y usuarios intermitentes (OR: 6.07, 95% CI = 1.11, 33.2). El uso diario de cigarro electrónico por lo menos por un mes está fuertemente asociado al cese de fumar al tiempo de seguimiento.”*

- SC Hitchman et al. **“Associations Between E-Cigarette Type, Frequency of Use, and Quitting Smoking: Findings From a Longitudinal Online Panel Survey in Great Britain”**. Nicotine Tob Res. 2015;17(10):1187-94 (enlace)

**Conclusiones:** *“La asociación entre uso de cigarro electrónico y cese de fumar exitoso depende de la frecuencia y del equipo usado. Comparados con los que no usan cigarro electrónico, los que usan diariamente dispositivos con tanque tienen mas probabilidad de cesar, mientras que tienen menos probabilidad los que usan “cigalikes” pero no diariamente.”*

- DS Mantey et al. **“E-cigarette Use and Cigarette Smoking Cessation among Texas College Students”**. Am J Health Behav 2017 (enlace)

**Conclusiones:** “El uso de cigarrillos electrónicos con el propósito de dejar de fumar está asociado a mayor probabilidad de lograr el cese de fumar en periodos de seguimiento de 6 y 12 meses. Una vez ajustando factores de confusión dicha asociación se pierde para el uso de cigarrillo electrónico con otros propósitos.”

- B Rodu and N Plurphanswat, “[Quit methods used by American smokers, 2013-2014](#)”. International Journal of Environmental Research and Public Health 2017, 14, 1403. (enlace).

**Conclusiones:** “De una muestra de 11402 fumadores y 4919 ex-fumadores, 4541 intentaron y 839 lograron dejar de fumar en los últimos 12 meses. Los intentos sin recibir ayuda fueron los más comunes.(n=1797). Los siguientes métodos fueron ayuda de amigos y familia (n=676), seguidos de cigarrillo electrónico (n=587). El uso de cigarrillos electrónicos fue significativamente más frecuente entre fumadores (34%) y ex-fumadores jóvenes (54%) que el uso de reemplazo de nicotina farmacéutica”.

### **RESEÑA Y EVALUACION DE ESTUDIOS DE CESE DE FUMAR (HASTA 2017)**

El siguiente es un estudio reseña que examinó en forma extensiva y muy crítica la literatura sobre el efecto del cigarrillo electrónico en el cese de fumar (**NOTA** este artículo es anterior al ECA reciente que hemos citado y resumido anteriormente):

- A C Villanti, S. P. Feirman, R. S. Niaura, J. L. Pearson , A. Glasser, L. K. Collins, D. B. Abrams (2017) “[How do we determine the impact of e-cigarettes on cigarette smoking cessation or reduction? Review and recommendations for answering the research question with scientific rigor](#)”. Addiction, doi: 10.1111/add.14020. [Enlace] Acceso Libre

#### **Resumen y conclusiones:**

**Metas:** Proponer una jerarquía de criterios metodológicos para determinar si un estudio dado proporciona suficiente información para responder a la pregunta de si el uso del cigarrillo electrónico puede facilitar el cese o la reducción de fumar.

**Diseño:** Se llevó a cabo una búsqueda en la base de PubMed de todos los artículos publicados hasta el 1 de febrero de 2017 sobre estudios que relacionan al uso de cigarrillos electrónicos con en el cese o reducción de fumar.

**Países y regiones considerados:** Australia, Europa, Iran, Corea del Sur, Nueva Zelanda and los Estados Unidos de América.

**Número de estudios examinados:** 91 artículos

**Mediciones:** Clasificación codificada de los estudios de acuerdo a seis criterios metodológicos propuestos: (1) examinan desenlaces de interés (abstinencia o reducción del consumo de

cigarros), (2) valora al uso de cigarros electrónicos para el cese de fumar como una exposición o estímulo relevante, (3) utiliza grupos de control/comparación apropiados, (4) se asegura que las mediciones de exposición preceden al desenlace, (5) evalúa la dosis y duración de la exposición y (6) evalúa el tipo y calidad del cigarro electrónico utilizado.

**Resultados encontrados:** Veinticuatro artículos no examinaron un desenlace de interés. Cuarenta no valoraron la razón específica del uso del cigarro electrónico como una exposición de interés. Veinte artículos no utilizaron diseños de estudio con grupos de comparación apropiados. Los pocos estudios observacionales que cumplieron con algunos de los criterios (duración, tipo, uso en el cese de fumar) fueron contrastados con resultados encontrados en tres ensayos controlados aleatorios, lo cual sugiere que los cigarros electrónicos pueden ayudar a fumadores adultos al cese o reducción de fumar.

**Conclusiones:** Solamente una pequeña proporción de los artículos que tratan de estudiar el efecto del uso de cigarros electrónicos en el cese o reducción de fumar cumplen con los criterios de calidad propuestos. Aquellos que cumplen con estos criterios son consistentes con los resultados de estudios tipo ECA, los cuales sugieren que el uso de cigarros electrónicos ayuda en el cese o reducción de fumar

También hay estudios que concluyen que el uso del cigarro electrónico inhibe el cese de fumar. Sin embargo, como ilustra la reseña de Villanti *et al* que citamos, estos estudios adolecen de severas fallas metodológicas.

---

## 5.- El cese de fumar en la práctica

### (5a) Producto de consumo vs fármaco

#### **LOS HECHOS**

El cigarro electrónico es un producto de consumo, no es (ni tiene porque ser) una “terapia para dejar de fumar”. No es un medicamento ni es un producto farmacéutico. Sin embargo, como ya lo hemos mencionado, instituciones médicas de prestigio sostienen como un hecho experimental ya establecido que el uso del cigarro electrónico representa un potencial de toxicidad mucho menor al de fumar cigarros. Por lo tanto, la sustitución de los cigarros convencionales por los electrónicos representa objetivamente un beneficio neto a la salud de los fumadores. Desde el punto de vista de ganancia de salud pública es poco relevante si el cigarro electrónico es una “terapia” o no, lo que importa es que proporciona a muchos fumadores la posibilidad (real y alcanzable) de dejar de fumar, ya sea consumiendo nicotina a largo plazo a través de un medio de mucho menor riesgo que el humo de tabaco o logrando la abstinencia final del consumo de nicotina. Como mostramos en esta sección, a la fecha hay evidencia sólida en experimentos médicos de que el uso del cigarro electrónico, como producto de consumo, contribuye positivamente al cese de fumar con más

eficacia que los métodos tradicionales. También hay evidencia demográfica basada en sondeos y censos a nivel poblacional.

### **LA DESINFORMACIÓN**

Gran parte de la hostilidad hacia el cigarro electrónico por parte de médicos individuales, instituciones médicas y cuerpos regulatorios se debe a que éste no es un producto farmacéutico para dejar de fumar, sino un producto de consumo que puede ser adquirido sin receta o asesoramiento médico alguno. Esta hostilidad podría ser justificada (como desconfianza) cuando no se conocía bien el perfil de riesgo del cigarro electrónico, ya que este entró al mercado en forma súbita e imprevista como producto de consumo novedoso (por ejemplo, en 2008 o 2009). Actualmente esta hostilidad no se justifica. El cigarro electrónico es uno de los productos más intensamente estudiados (se han publicado más de 2000 estudios en la literatura médica y científica en los últimos 10 años). Como ya lo hemos mencionado, su bajo perfil de riesgo comparativo al cigarro de tabaco ha sido ampliamente evaluado y debatido, siendo ya aceptado por instituciones médicas de prestigio. Existe también la observación irrefutable sobre ausencia de daños graves a la salud en al menos el corto plazo de los 10 años en que cerca de 40 millones de personas lo han utilizado en todo el mundo.

### **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN**

La contribución del cigarro electrónico al mejoramiento de la salud pública debe ser evaluada en forma pragmática en base a su eficacia en cese de fumar, independientemente de que esta eficacia sea supervisada por profesionales de la salud o sea producto de la iniciativa de los fumadores por su cuenta y sin esta supervisión. También, el beneficio neto a la salud pública de abatir al tabaquismo debe tener prioridad ante el debate académico sobre si el fumar cigarros, en si mismo, es una enfermedad o un hábito que produce enfermedades. Desafortunadamente, este pragmatismo está ausente en muchos médicos que conciben al tabaquismo como una enfermedad (de hecho, una epidemia). No es de extrañarse entonces que también exijan concebir al cigarro electrónico (producto que sustituye al cigarro de tabaco) únicamente como un posible medicamento, una especie de versión electrónica de los fármacos existentes: las terapias de reemplazo de nicotina (parches, chicles) o la vareniclina o el bupropión. Bajo esta concepción medicalizada, el cigarro electrónico no debe ser utilizado en forma recreativa, lo cual sería equivalente a una especie de “adicción” a un medicamento, sino (idealmente) solo bajo estricta vigilancia y supervisión médica y únicamente en el proceso de cese de fumar (concebido como tratamiento). Una variante de esta concepción es considerar al cigarro electrónico como a los parches o chicles farmacéuticos que se adquieren en farmacias sin receta médica (“over the counter” en los EEUU). Un cigarro electrónico de este tipo no debe ser un producto atractivo o recreativo (con gran variedad de sabores, aromas y diseños agradables), sino una especie de “equipo para dejar de fumar” (*smoking cessation kit*) exclusivamente dedicado a este fin. Ese tipo de cigarro electrónico medicinal o cuasi-medicinal debería estar sometido al proceso de prueba y regulación farmacéuticos como los fármacos usados en el cese de fumar o como cualquier otro medicamento.

El problema con esta concepción no es tanto que sea errónea o dañina, sino que sea esbozada por médicos e instituciones médicas como una condición única e inapelable para aceptar los beneficios a la salud que implica sustituir al cigarro de tabaco por el electrónico. No habría daño alguno por la existencia de un cigarro electrónico medicinal o cuasi-medicinal, fabricado y regulado por la industria farmacéutica o por la industria tabacalera. Éste bien podría ser una opción más disponible a los fumadores, mas no debe ser la única opción.

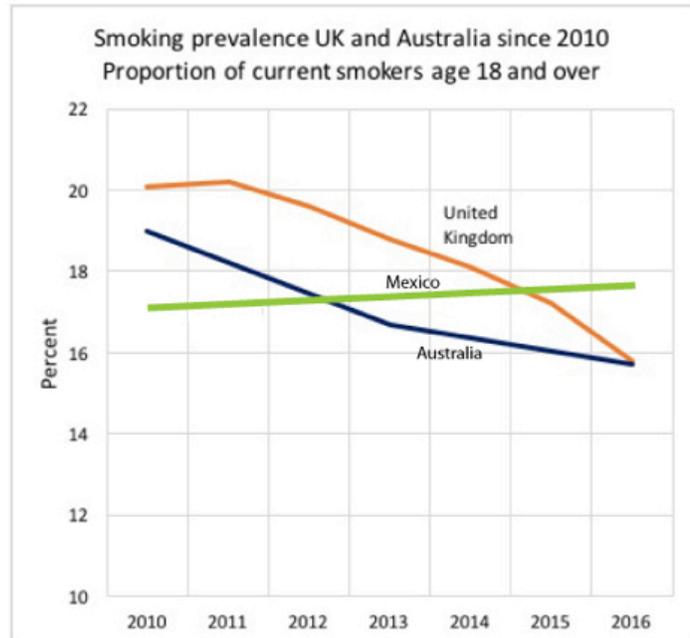
Otro problema de exigir un cigarro electrónico que funcione exclusivamente como un “equipo para dejar de fumar” es la pérdida completa de sus aspectos recreativos, los cuales son precisamente los que explican su éxito a nivel poblacional. El cigarro electrónico, como el producto recreativo que existe (ataviado de diseños y sabores agradables), no solo reproduce los rituales motrices, psicológicos y sociales del fumar, sino que brinda a los fumadores una sensación muy parecida al gozo de fumar pero asumiendo solo una pequeña fracción de los riesgos (para si mismos y para quienes los rodean). La sustitución del cigarro de tabaco (cada vez más visto como un producto dañino y socialmente estigmatizado) por un producto de funcionalidad semejante, pero atractivo y carente de estigma, es un aliciente poderoso que quizá proporcione la principal motivación a millones de fumadores a hacer el cambio. Un cigarro electrónico austero, no-recreativo y reducido a una cuasi-medicina, con pocos sabores y diseños austeros (como son las medicinas), sería una versión fea y aburrida del producto actual, sería un recordatorio al fumador de que está bajo tratamiento médico y aún sigue bajo el estigma asociado a ser un fumador (un enfermo o “adicto”) que debe lograr una abstinencia total. Es poco probable que un producto medicinal o cuasi-medicinal de este tipo logre el éxito del cigarro electrónico recreativo en el cese de fumar.

El vapeador típico no se siente como un enfermo que requiere terapia o medicamentos o cuidados especiales por profesionales de la salud. Quienes lamentan que no es una terapia o medicamento o cuasi-medicina temen no poder controlar (incluso en el buen sentido de la palabra) al proceso del cese de fumar, temen que el fumador se esté automedicando con una especie de medicina que no ha pasado por los estrictos controles farmacéuticos que se espera. Sin embargo, esta evaluación excesivamente precautoria es incorrecta: el cigarro electrónico ya ha sido evaluado en forma comparable a la de muchos fármacos, además ya hay suficiente evidencia que indica que el proceder fuera de la lógica y protocolo médico no implica a los fumadores riesgos significativos y no ha causado problemas preocupantes a la salud de quienes lo han intentado.

## **(5b) ¿Funciona la reducción de daños por el vapeo? (México vs. Reino Unido)**

En Pro-Vapeo México consideramos que los resultados sobre el terreno son lo más importantes. La “prueba de fuego” al vapeo es verificar si logra una disminución apreciable de las tasas de tabaquismo en el mundo real (no solo en experimentos médicos). Esto está sucediendo en el Reino Unido en donde el cigarro electrónico es apoyado por el gobierno y está regulado como un producto de consumo, no de tabaco. No hay razón para que estos beneficios de salud no se den en México, lo cual requiere un apoyo de las autoridades y una regulación semejantes a la del Reino Unido.

Desde 2016 el gobierno del Reino Unido [1], uno de los países de mejor calidad y práctica de la salud pública, ha adoptado al uso recreativo del vaporizador como parte integral de su política oficial contra el tabaquismo. El resultado es alentador [2], la proporción de fumadores en la población adulta británica pasó del 20% al 15.1% entre 2011 y 2017, más de un millón y medio de fumadores británicos dejaron de fumar en este lapso por el uso del vaporizador. Mientras tanto, en México, donde las autoridades sanitarias y reguladoras aún consideran a los cigarrillos electrónicos como una amenaza, la proporción de fumadores aumentó de 17.0% a 17.6% en el mismo periodo (datos de la ENCODAT 2016-2017[3]).



La gráfica que desplegamos muestra como el porcentaje de fumadores en el Reino Unido decrece a tasas aceleradas (del 20.0% al 15.1%), mientras que en México aumenta (del 17.0% al 17.6%) en el periodo 2011 a 2017, justo cuando el gobierno británico adopta una política pública de salud favorable al cigarrillo electrónico. Mientras tanto, en México las autoridades son hostiles al cigarrillo electrónico.

#### REFERENCIAS CITADAS

[1] *“Towards a Smokefree Generation, A Tobacco Control Plan for England”*. Department of Health, UK Government. Ver página 15. El documento se puede descargar en [este enlace](#)

[2] Office for National Statistics. Adult Smoking in the UK: 2017. [Enlace](#)

[3] La Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco ENCODAT 2016-2017 Descarga en este [enlace](#)

## (5c) Uso del cigarrillo electrónico en clínicas del cese de fumar

### EN EL REINO UNIDO

Las autoridades de salud del Reino Unido apoyan al uso del cigarrillo electrónico como un instrumento más en la lucha contra el tabaquismo. Por lo tanto, las clínicas que atienden el cese de fumar lo utilizan ampliamente. Como ejemplos de este apoyo institucional tenemos:

- **National Centre for Smoking Cessation and Training** (Centro Nacional de Cese de Fumar y Entrenamiento);- [E-cigarettes: a guide for healthcare professional](#), Febrero de 2018  
– [Electronic cigarettes: A briefing for stop smoking services](#), Febrero de 2016

- **National Health Service (NHS)**. Asistencia: [Smokefree NHS – Advice on E-cigarettes](#)
- **Leicester** (Louise Ross). Servicio de cese de fumar [Leicester Stop-smoking Service – an e-cig friendly service](#)
- **NHS Choices**. Asistencia: [Using e-cigarettes to stop smoking](#).
- **Smokefree Action** (Uso de cigarro electrónico en el embarazo) [Smoking in Pregnancy Challenge Group](#) – incluye el documento: [Use of electronic cigarettes in pregnancy: A guide for midwives and other healthcare professionals](#) con [Información gráfica](#)
- [The Switch](#) – Video inspirador de historias reales de vapeadores que dejaron de fumar
- **Stoptober**: La campaña anual [Stoptober](#) de cese de fumar patrocinada por el gobierno adopta los cigarros electrónicos en octubre de 2017

Los resultados son alentadores: en 5 años (entre 2011 y 2016) la prevalencia de fumadores en la población adulta británica disminuyó del 20% al 15%.

## EN MÉXICO

Pese a su utilidad potencial en la sustitución del cigarro de tabaco, hay mucha resistencia e incluso hostilidad a utilizar al cigarro electrónico en las clínicas de cese de fumar en México. A continuación atendemos las principales objeciones que expresan profesionales a la salud al uso de vaporizadores en estas clínicas <sup>22</sup>. Consideramos que estas objeciones no tienen bases científicas sólidas.

### (i) No rompen con la "conducta de fumar"

**Objeción.** *“los cigarros electrónicos contienen nicotina y no rompen con el ciclo conductual mano-boca-humo del cigarro tradicional”*

**Respuesta de Pro-Vapeo México.** Los cigarros electrónicos son mucho mas exitosos para dejar de fumar que los parches y chicles y fármacos, precisamente por estas facetas (tienen nicotina y replican el ritual de fumar). La nicotina no es carcinogénica (según la Agencia Internacional de Investigación en Cáncer<sup>23</sup>) y su consumo por adultos sanos no es la causa de la morbilidad y mortalidad de fumar cigarros (según afirma el mismo director de la FDA<sup>24</sup>). La preocupación por la “conducta” del fumador sería justificable si la única manera de suministrar nicotina fuera a través del cigarro de tabaco. Sin embargo, esta preocupación se torna una frivolidad si condena a “la conducta” como si esta -en si misma- fuera la causante de las enfermedades asociadas al

<sup>22</sup> <http://www.e-consulta.com/nota/2018-04-16/entretenimiento/mira-la-razon-por-la-que-cada-vez-mas-jovenes-fuman-cigarros-y-tambien>: <https://www.afmedios.com/2018/04/uso-de-cigarrillo-electronico-puerta-de-entrada-al-tabaquismo-academica/>

<sup>23</sup> Agencia Internacional de Investigación en Cáncer (IARC) de la Organización Mundial de la Salud ([Enlace](#))

<sup>24</sup> *“La nicotina en los cigarros no directamente responsable del cáncer, enfermedades pulmonares y coronarias que matan a cientos de miles de estadounidenses. Son los otros compuestos en el humo que surge de quemar el tabaco lo que causa directa y primariamente la enfermedad y muerte, no la nicotina”*. Discurso del Comisionado de la Food and Drug Administration (FDA), el Dr Scott Gottlieb. ([Enlace](#))

tabaquismo. La conducta es irrelevante si ésta suministra nicotina mediante un producto de bajo riesgo como el cigarro electrónico.

### **(ii) Los pacientes no logran dejar de usarlo**

**Objeción.** *“De hecho, muchos pacientes llegan a consulta porque quieren dejar el cigarrillo electrónico, pues produce el mismo síndrome de abstinencia que el tabaco”.*

**Respuesta de Pro-Vapeo México.** Es evidente que quienes expresan esta objeción consideran a la abstinencia total de nicotina (y de la “conducta”) como única salida al tabaquismo. Por lo tanto, ven como un fracaso (que requiere tratamiento) a pacientes que dejaron el cigarro de tabaco y continúan usando al cigarro electrónico. Sin embargo, esta actitud rígida obedece a la conceptualización exclusiva del cigarro electrónico como medicamento que debe ser abandonado una vez que termina el tratamiento de la enfermedad (el fumar). Ignora y considera irrelevante que estos pacientes experimentan una ganancia de salud por haber dejado de consumir nicotina a través de un medio muy tóxico y riesgoso (el humo del cigarro). Esto no es una suposición ni “está a debate”, como explicamos en la sección 2 es un hecho detectado en mediciones de marcadores biológicos.

Evidentemente, se podría argumentar que en un mundo ideal quienes dejan de fumar deberían dejar de vapear y de consumir nicotina (así como dejar de consumir bebidas azucaradas y hacer mucho ejercicio). En el mundo real pocas personas logran ese ideal olímpico de salud. Hay fumadores que deciden y logran dejar al cigarro electrónico después de dejar de fumar, hay otros que no lo logran o no desean dejar de consumir nicotina. Estos fumadores acaban reemplazando al cigarro común por el electrónico y seguirlo usando indefinidamente. Es una decisión personal. y en ambos casos hay una ganancia de salud. El condenar el uso del cigarro electrónico como sustituto permanente del fumar cigarrillos (mantienen “la conducta”) solo puede ser justificado en base a la ideología, no en base a un criterio objetivo de mejoramiento de la salud.

### **(iii) Pérdida de determinación para dejar de fumar**

**Objeción.** *“Para superar la adicción a la nicotina se debe tener la determinación de hacerlo, al proporcionar un hábito sustituto el fumador pierde esta determinación”.*

**Respuesta de Pro-Vapeo México.** Es cierto que hace falta determinación para dejar de fumar. Sin embargo, al exigir que la abstinencia total (de nicotina y de “conductas”) sea la única opción aceptable implica una mayor (e innecesaria) dificultad para los fumadores. El exigir solo abstinencia, de hecho, representa una falta de pragmatismo que elimina injustificadamente una ganancia neta de salud ¿Cuántos fumadores seguirán fumando porque se les niega la opción de consumir nicotina a través de un medio de riesgo bajo debido a que reproduce las “conductas” y los rituales del fumar?

### **(iv) El vapeo no elimina la necesidad de clínicas para dejar de fumar, las complementa**

**Objeción.** *“El cese de fumar es más eficiente cuando el fumador recibe ayuda y asesoramiento profesional. El uso del cigarro electrónico evita que procuren esta ayuda”.*

**Respuesta de Pro-Vapeo México.** Evidentemente, si a los fumadores en una clínica de cese de fumar se les exige que elijan entre “abstinencia o muerte”, será necesario proporcionarles mucho apoyo psicológico y conductual. Los pacientes deben acudir a la clínica y ser monitoreados constantemente. Pocos fumadores están dispuestos a seguir este largo y complicado proceso. Por otra parte, todo fumador puede adquirir un cigarro electrónico y utilizarlo (el o ella a solas) en forma recreativa, sin necesidad de receta médica y sin tener que acudir a revisiones periódicas en una clínica, y (más importante) sin sufrir la ansiedad de la abstinencia. ¿Porqué negarles esta posibilidad? Sin embargo, el uso recreativo del cigarro electrónico no está reñido con el uso de otros medios para dejar de fumar (medicamentos o soporte psicológico). No hay contradicción entre utilizar al cigarro electrónico en conjunción con estos medicamentos o con las sesiones psicológicas y otras medidas sanitarias. No hay una justificación racional para que las clínicas de cese de fumar eviten utilizar al cigarro electrónico, no en sustitución, sino como complemento de toda la gama de herramientas con las que cuenta para lograr el cese de fumar.

---

## 6.- Uso adolescente en México<sup>25</sup>

### (6a) Nivel de consumo adolescente en México (ENCODAT 2016-2017)

#### *LOS HECHOS*

Para conocer el nivel de consumo real de cigarro electrónico en menores de edad en México es necesario recurrir a estudios demográficos llevados a cabo por las mismas autoridades de salud. Para tal fin recurrimos a la más reciente Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco (ENCODAT 2016-2017) llevada a cabo por la Comisión Nacional Contra las Adicciones (CONADIC) entre mayo y octubre de 2016. Si bien, es cierto que por ser el cigarro electrónico un producto tecnológico novedoso, sus patrones de consumo pueden haber variado de 2016 a la fecha. Sin embargo, la ENCODAT 2016-2017 es por el momento la fuente de información más confiable mientras no se disponga de encuestas, sondeos o estudios más recientes. Como mostramos en esta sección, los datos de la ENCODAT 2016-2017 no justifican el mensaje alarmista que varios profesionales de la salud vocean respecto a un nivel (supuestamente) epidémico de vapeo en los menores de edad en México<sup>26</sup>. La inmensa mayoría de los adolescentes solamente han probado al cigarro electrónico. Los que pasan de este uso probatorio lo usan casi en su casi totalidad en forma intermitente (solo algunos días) no habitual (diario). Según los datos en bruto

---

<sup>25</sup> **ACLARACIÓN.** Pro-Vapeo México A.C. se opone al uso de cigarro electrónico (con o sin nicotina) por menores de edad y apoya campañas de prevención y de intervención de las autoridades para evitar este uso. Sin embargo, Pro-Vapeo México A.C. también se opone a que la protección de los menores de edad del uso del cigarro electrónico sirva de pretexto a las autoridades para imponer restricciones onerosas, irracionales y moralistas al uso de los dispositivos por adultos fumadores.

<sup>26</sup> <http://www.e-consulta.com/nota/2018-04-16/entretenimiento/mira-la-razon-por-la-que-cada-vez-mas-jovenes-fuman-cigarros> y también: <https://www.afmedios.com/2018/04/uso-de-cigarrillo-electronico-puerta-de-entrada-al-tabaquismo-academica/>

de la ENCODAT 2016-2017, solo 3 de los 12,436 adolescentes de entre 12 y 17 años que fueron encuestados usan el cigarro electrónico diariamente.

## **LA DESINFORMACIÓN**

La preocupación por el uso del cigarro electrónico en menores de edad (y su posible tránsito al tabaquismo) es legítima, ya que la inmensa mayoría de los fumadores iniciaron el consumo de cigarros de tabaco en la adolescencia. Sin embargo, la posibilidad de que el vapeo adolescente esté propiciando la iniciación de jóvenes al tabaquismo no es un hecho consumado y verificado, es una hipótesis que debe ser sometida a prueba mediante un análisis estadístico bien fundamentado de sondeos o encuestas demográficos disponibles, como la ENCODAT 2016-2017 y otros estudios (ver más adelante). A la fecha, el análisis de los datos de la ENCODAT 2017-2017 muestra solo un uso exploratorio e intermitente del cigarro electrónico por menores de edad en México. Los profesionales de la salud que afirman <sup>21</sup> que los adolescentes "*fuman cigarros electrónicos*" dan a entender un uso habitual, lo cual no está sustentado en la evidencia.

## **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN**

### **(1) Análisis de los datos de la encuesta ENCODAT 2016-2017**

Las cifras para el grupo de edad entre los 12 y 17 años en la encuesta ENCODAT 2016-2017 son (página 24):

*"El 6.5% de la población de 12 a 17 años refirió haber probado alguna vez el cigarro electrónico (938 mil adolescentes) y el 1.1% lo utiliza actualmente (160 mil adolescentes). La prevalencia de consumo actual de cigarro electrónico es menor en las mujeres (0.6%) en comparación con los hombres (1.6%)."*

**Nótese:** el "*haber probado alguna vez el cigarro electrónico*" denota solo exploración del dispositivo, no uso del mismo. Por lo tanto, "*utilizar actualmente*" es la categoría que proporciona el porcentaje relevante al uso del cigarro electrónico en el grupo de 12 a 17 años. Este porcentaje es el 1.1%, no el 2.5% como algunos mencionan <sup>21</sup>. En la población adulta (18 a 65 años de edad) es el 1.2%, no es el 1.5%. Sin embargo, es necesario averiguar la intensidad de uso que representa la categoría de "*utilizar actualmente*".

**Intensidad de uso.** En la encuesta se mencionan dos niveles (indicadores) de intensidad de uso determinados por preguntas clave<sup>27</sup>:

- **Indicador.** Porcentaje de la población "*que alguna vez usó*" un cigarro electrónico.  
**Pregunta clave TB50.** ¿Alguna vez, aunque haya sido solo una vez, usó un cigarro electrónico?

---

<sup>27</sup> La definición precisa de las variables aparece [este enlace](#)

- **Indicador.** Porcentaje de la población "*que consume actualmente*" cigarros electrónicos.  
**Pregunta clave TB47** ¿Actualmente consume cigarros electrónicos todos los días, algunos días o actualmente no consume?

¿Qué tan frecuente es el nivel de uso de la categoría "*consumir actualmente*"? Nótese que la pregunta clave no distingue entre un uso intermitente ("*algunos días*") del uso habitual diario ("*todos los días*"). Afortunadamente, es posible obtener una buena estimación del desglose de estos niveles a partir de los datos "en bruto" de la encuesta<sup>28</sup>. Hemos recopilado los resultados en la siguiente tabla:

Pregunta Clave	Adultos (18-65 años) 44,441	Adolescentes (12-17 años) 12,436	Total 56,877
<b>TB46</b> ¿Ha oído hablar del CE?	(SI) 14,777 33.25%	(SI) 5,546 46.00%	(SI) 20,323 35.73%
<b>TB50</b> ¿Alguna vez, aunque haya sido una solo vez, ha probado el CE?	(SI) 1497 3.36%	(SI) 669 5.37%	(SI) 2166 3.80%
<b>TB47 ¿Consume CE? (Uso Actual)</b>			
1. Todos los días	21 0.05%	3 0.02%	24 0.04%
2. Algunos días	490 1.10%	144 1.15%	634 1.11%
<b>TB48 ¿Cuanto tiempo?</b>			
1. Menos de 1 mes	106	53	159
2. 1 a 5 meses	97	51	148
3. 6 a 11 meses	55	13	68
4. 1 a 2 años	60	19	79
5. Más de 2 años	36	6	42
7. No sabe	6	4	10

#### Comentarios:

Los datos en bruto de la encuesta ENCODAT 2016-2017 no justifican el tono alarmista del uso adolescente del cigarro electrónico que sugieren algunos profesionales de la salud en México (referencia 26).

La intensidad del uso de los dispositivos en menores de edad es muy bajo. Entre los 147 adolescentes encuestados que declaran un "*uso actual*" de los dispositivos (**Pregunta clave TB47**), 144 lo hacen "*solo algunos días*" y solo 3 (TRES) lo hacen diariamente.

O sea, del total de 12,436 adolescentes encuestados:

<sup>28</sup> Los datos en bruto de la ENCODAT 2016-2017 son públicamente disponibles, se pueden descargar en este [enlace](#)

- solo el 1.1% usan el cigarro electrónico forma intermitente (144 adolescentes)
- solo el 0.0024% (3 adolescentes, dos en cada 10000) usan el cigarro electrónico en forma habitual

Del total de adolescentes encuestados que usan cigarro electrónico más allá del nivel probatorio (**Pregunta clave TB47**)

- el 98% lo usan en forma intermitente "*solo algunos días*" (144 de 147)
- solo el 2% lo usan diariamente (3 de 147)

El uso del cigarro electrónico es predominantemente un uso de adultos. Hay quienes enfatizan el uso de adolescentes de entre 12 y 17 años. Este énfasis no corresponde a los resultados procesados de la ENCODAT 2016-2017: la gran mayoría de los usuarios son adultos de entre 18 y 65 años de edad. En porcentajes: el uso de adultos y adolescentes es prácticamente igual (1.1% vs 1.2%). En números absolutos de los datos procesados: el número total estimado (edades de 12 a 65 años) de usuarios (uso actual tb47) del cigarro electrónico de 975 mil personas (página 50). De esta cifra, 160 mil son adolescentes de 12 a 17 años, por lo que el número de usuarios adultos (uso actual, 18 a 65 años) es de 810 mil personas. Esto implica que 5 de cada 6 usuarios (el 84%) son adultos.

## **(2) Estudio transversal sobre los datos de la encuesta ENCODAT 2016-2017**

Los datos de la ENCODAT 2016-2017 fueron analizados en un estudio de corte transversal publicado recientemente <sup>29</sup>. El estudio utiliza los mismos parámetros de intensidad de uso de cigarro electrónico de la encuesta, analizando su asociación con variables demográficas (nivel socioeconómico, sexo) y el nivel de tabaquismo (fumadores "actuales"). Sus hallazgos son consistentes con el análisis que hemos reportado sobre los datos en bruto de la ENCODAT 2016-2017:

- Tanto en adolescentes como en adultos, el uso actual del cigarro de tabaco y la frecuencia de fumar están significativamente asociados con el uso (probatorio y "actual") del cigarro electrónico
- Entre fumadores adultos, las mujeres muestran mayor probabilidad de hacer uso "actual" del cigarro electrónico que los hombres. Entre fumadores adolescentes se da la asociación inversa.
- El uso del cigarro electrónico está asociado a niveles socioeconómicos mas altos

**COMENTARIO.** La estimación de intensidad y frecuencia de vapeo en este estudio es incompleta, ya que no considera el desglose de "uso actual" en "uso diario" y uso "algunos días" que hemos

<sup>29</sup> Luis Zavala-Arciniega, Miguel Ángel Rodríguez-Andrade, Luz Myriam Reynales Shigematsu, Paula Lozano, Edna Arillo-Santillán, James F. Thrasher, "*Patterns of awareness and use of electronic cigarettes in Mexico, a middle-income country that bans them: Results from a 2016 national survey*". Preventive Medicine, Volume 116, pages 211-218, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2018.09.018> (Acceso libre)

realizado sobre los datos en bruto (respuestas a la pregunta TB47). Consideramos que esta es una deficiencia importante del estudio, ya que permite a los autores ocultar el hecho de que el uso del cigarro electrónico es de muy baja intensidad que surge de analizar los datos en bruto: nótese que:

**Vapean diariamente solo 3 adolescentes de los 147 (el 2%) que declararon "uso actual" y de los más de 12 mil encuestados en total (1 por cada 4000)**

El omitir esta información es significativo, ya que de haberla reportado y haberla tomado en cuenta los autores no podrían justificar su recomendación final en la que urgen a las autoridades impulsar medidas restrictivas al uso y regulación del cigarro electrónico.

## **(6b) Estudio demográfico transversal en adolescentes mexicanos**

En 2015 se publicó un estudio transversal <sup>30</sup> (una población a tiempo fijo) sobre el uso del cigarro electrónico en adolescentes mexicanos. El estudio (en el cual participó personal del Instituto Nacional de Salud Pública INSP), consideró una muestra de 10,146 estudiantes de secundarias públicas de CDMX, Guadalajara y Monterrey, divididos en 3 grupos de edad: 11 a 12 años (61% del total), 13 años (34% del total), 14 o más años (4% del total). Los resultados obtenidos son (tablas 1 y 2):

- el 51% ha oído hablar del cigarro electrónico (50% 11-12 años; 55% 13 años; 51% 14 o más años)
- el 10% ha probado el cigarro electrónico (9% 11-12 años; 11% 13 años; 18% 14 o más años)
- de los que han probado el cigarro electrónico, el 40% no han probado al cigarro convencional (aproximadamente el 4% del total) y 60% si lo han probado (probadores duales).
- solo el 19% cree que el cigarro electrónico es menos dañino que el convencional

Además, el estudio encuentra correlaciones positivas (tabla 3) entre haber probado el cigarro electrónico y (i) ser hombre; (ii) mayor nivel de "tecnofilia" y acceso a internet; (iii) mayor medida de "búsqueda de sensaciones"; (iv) haber probado el cigarro convencional; (v) haber probado bebidas alcohólicas y otras sustancias; (vi) tener padres, hermanos o amigos que fuman. Creen que

---

<sup>30</sup> J F Thrasher, E N. Abad-Vivero, I Barrientos-Gutiérrez, R Pérez-Hernández, L M Reynales-Shigematsu, R Mejía, E Arillo-Santillán, M Hernández-Ávila, and J D. Sargent. "Prevalence and correlates of e-cigarette perceptions and trial among Mexican adolescents". *J Adolesc Health*. 2016 Mar; 58(3): 358–365.  
doi: 10.1016/j.jadohealth.2015.11.008. ([Enlace](#)) Acceso Libre

el cigarro electrónico es menos riesgoso que el convencional: el 47% de los que solo probaron cigarro electrónico (más no convencional) y el 52% del los que probaron ambos.

Es evidente que los resultados de este estudio muestran un patrón de experimentación con el cigarro electrónico (el "haberlo probado") que es común en otros estudios sobre menores de edad en los EEUU, Europa y Asia. El experimentar con el cigarro electrónico no es una conducta inducida (supuestamente por "la industria") o artificial: es parte del patrón de experimentación con otros hábitos adultos que es característico de los adolescentes. Sin embargo, hay también entre quienes experimentan una alta proporción (47% y 52%) que son motivados por la suposición (correcta) de que el cigarro electrónico es menos dañino que el convencional.

Es muy ilustrativo comparar estos resultados con los de la ENCODAT 2016-2017. Según el cuadro T. 2.6.1 (página 338 de 489):

- ha oído hablar del cigarro electrónico: 29% 12 años; 44.9% 13-15 años; 53.8% 16-17 más años)
- ha probado el cigarro electrónico (pregunta clave TB50): 1.1% 12 años; 5.6% 13-15 años; 10.7% 16-17 años;
- consumo actual (pregunta clave TB47): 0.1% 12 años; 1.2% 13-15 años; 1.5% 16-17 años

Además, este cuadro muestra más conciencia y uso del cigarro electrónico en el medio urbano y en mayores niveles de escolaridad.

Evidentemente, los estudiantes de secundaria del estudio transversal muestran mayores porcentajes de "haber oído hablar" y "haber probado" que los adolescentes encuestados por la ENCODAT 2016-2017 (10% ha probado vs solo 6.5%). Esto se explica fácilmente: la ENCODAT 2016-2017 considera una muestra representativa de la población nacional entre 12 y 17 años de edad, la cual incluye adolescentes en medios rurales y urbanos y de todas las clases sociales a lo largo del país, mientras que el estudio transversal (referencia 30) se enfoca en una población de adolescentes urbanos y de clase media baja y media. Es obvio que el "haber oído hablar" y el "haber probado" el cigarro electrónico son comportamientos más característicos de un medio urbano más familiarizado con tecnologías emergentes y novedosas.

### **CONCLUSIÓN:**

El estudio transversal no examina niveles de uso del cigarro electrónico más allá de la pura experimentación probatoria, mientras que los datos de la ENCODAT 2016-2017 permiten inferir diversos niveles de consumo. Como hemos mostrado, una vez que se examinan los datos duros resulta que la inmensa mayoría de los adolescentes solo exploran ("prueban") al cigarro electrónico. El uso más intenso (que sería preocupante) atañe solo a una ínfima minoría de los adolescentes. La evidencia disponible no justifica afirmaciones alarmistas.

## **(6c) ¿Es el cigarro electrónico una "puerta de entrada" al tabaquismo para adolescentes mexicanos?**

### **LOS HECHOS**

La posibilidad de que el uso del cigarro electrónico esté propiciando un tránsito de adolescentes hacia el tabaquismo es una preocupación legítima. Sin embargo, esta posibilidad debe ser verificada en base a estudios demográficos, ya sea por inferencia en estudios transversales, o por observación en estudios longitudinales en los que se da seguimiento a una muestra representativa de una población de adolescentes. Los datos disponibles en la encuesta ENCODAT 2016-2017, así como los estudios demográficos disponibles (uno transversal mencionado anteriormente en 2015 que sirve de estudio de corte a uno longitudinal 2015-2017), señalan que el vapeo no está funcionando como "puerta de entrada" de adolescentes mexicanos al tabaquismo. Es importante resaltar que los patrones de uso y consumo del cigarro electrónico son cambiantes (y dependen del ambiente regulatorio), por lo que los resultados de estudios llevados hoy en día (2019) pudieran arrojar resultados diferentes. Sin embargo, ante la falta de estudios más recientes es necesario basarse en los estudios disponibles y (si es posible) inferir de ellos información útil.

### **LA DESINFORMACIÓN**

Hay quienes presentan al vapeo en menores de edad como responsable del efecto de "puerta de entrada" al tabaquismo como si ya fuera un hecho contundente y comprobado. No lo es. Al menos, es posible afirmar categóricamente que los datos y estudios disponibles a la fecha no justifican esta aseveración. Quienes emiten estas aseveraciones contundentes incurren en una mera especulación sin bases empíricas o presentan opiniones como si fueran hechos.

## **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN**

### **(1) Datos de ENCODAT**

Los datos en bruto de la ENCODAT 2016-2017 son una buena base de datos que permiten hacer estimaciones útiles sobre una población a un tiempo fijo. De entre los 12,436 adolescentes encuestados (ver tabla que anexamos) estos datos reportan que:

- Muy pocos de los fumadores lo hacen a diario (82 de 618, el 13%). Mucho menor proporción de los vapeadores (usuarios del cigarro electrónico) lo hacen a diario (3 de 147, el 2%).
- Hay poca incidencia del vapeo (uso del cigarro electrónico) en los fumadores adolescentes. La inmensa mayoría de los 618 fumadores habituales e intermitentes (el 90%) nunca han probado un cigarro electrónico. De los 82 chicos que fuman diario, solo 11 vapean (el 14%).

- Hay una alta incidencia de fumadores entre los adolescentes que vapean: fuman dos de los que 3 chicos (el 66%) que vapean a diario y 60 de los 144 (el 40%) que vapean intermitentemente.

Estos datos en bruto sugieren un uso principalmente exploratorio y no habitual del cigarro convencional y del electrónico, sobre todo del cigarro electrónico. También sugieren una alta probabilidad de que los chicos que usan cigarrillos electrónicos también fumen, pero que es poco probable que los que fuman también usen cigarrillos electrónicos. En pocas palabras: la incidencia de vapear tiene poca influencia en la de fumar, mientras que la incidencia de fumar es un buen predictor de la incidencia de vapear.

Estas tendencias también se observan en el estudio transversal hecho en 2015 (referencia 30) sobre estudiantes de secundarias públicas que mencionamos. Los datos podrían sugerir que los chicos que prueban o utilizan un producto de uso adulto (prohibido a ellos) que es novedoso (el cigarro electrónico) tienen más probabilidad de haber probado o usado un producto prohibido similar pero de uso tradicional (el cigarro de tabaco). También sugieren que la existencia y disponibilidad del cigarro electrónico tiene poca influencia en su iniciación y decisión de fumar

Sin embargo, para establecer o refutar la hipótesis de que el vapeo es "puerta de entrada al tabaquismo" es necesario un estudio de seguimiento para verificar si hay una relación causal en la que la adopción del hábito de vapear (sin fumar) precede al hábito de fumar. La hipótesis es que si no existiera el cigarro electrónico los chicos que solo han vapeado sin fumar no estarían en el inicio de una transición al tabaquismo. Si se trataran los datos de la ENCODAT, tendríamos que examinar a 88 chicos entre los 12,436 encuestados, pero habría que verificar esta posible transición con un estudio longitudinal de seguimiento a tiempo posterior (típicamente uno a dos años).

## **(2) Estudio longitudinal de seguimiento sobre adolescentes mexicanos**

Un estudio de este tipo fue llevado a cabo entre 2015 y 2017 <sup>31</sup>, dando seguimiento a la población de estudiantes mexicanos de secundarias públicas en CDMX, Guadalajara y Monterrey estudiada en el estudio transversal de 2015 que hemos mencionado (ver referencia 30). Como mencionamos anteriormente, esta población mostró en 2015 altos índices de estar al tanto de la existencia y haber probado el cigarro electrónico. Por lo tanto, de haber un tránsito al tabaquismo debido al cigarro electrónico en adolescentes mexicanos, esta es una población idónea para detectarlo mediante un estudio longitudinal.

Es importante mencionar que el estudio longitudinal hecho sobre los adolescentes mexicanos sigue estrechamente la metodología de estudios similares en los EEUU (por lo que adolece de las mismas cualidades y defectos, ver sección (5e) más adelante).

El estudio longitudinal considera a 6443 estudiantes que se reportaron en 2017 de los 10,146 que participaron en 2015. De esta muestra se excluyeron 1748 que habían probado el cigarro

---

<sup>31</sup> P Lozano, I Barrientos-Gutierrez, E Arillo-Santillan, P Morello, R Mejia, J D. Sargent, J F. Thrasher.

"A longitudinal study of electronic cigarette use and onset of conventional cigarette smoking and marijuana use among Mexican adolescents. Short communication". Drug and Alcohol Dependence 180 (2017) 427–430. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2017.09.001> (Enlace)

convencional, lo que deja a 4695 estudiantes. La metodología consiste en identificar entre estos últimos a los 235 chicos que vapean sin fumar (riesgo medio) y a los 4460 que no fuman ni vapean (riesgo bajo). El objetivo es comparar a ambos grupos al tiempo de seguimiento 20 meses después en 2017. Los niveles de uso son "*haber probado alguna vez*" (uso exploratorio) y "*haber vapeado/fumado en el último mes*" (uso actual).

Se obtienen las siguientes asociaciones (ver tabla 2 del estudio):

- Uso exploratorio del cigarro electrónico en 2015 seguido de uso exploratorio del cigarro de tabaco en 2017. El resultado es que los chicos de riesgo medio tienen un 41% de mayor probabilidad de uso exploratorio del cigarro convencional respecto a los de riesgo bajo:  
**ARR (Riesgo relativo ajustado) de 1.41, intervalo de confianza 95% [1.18, 1.70]**
- Uso exploratorio del cigarro electrónico en 2015 seguido de uso actual del cigarro de tabaco en 2017. El resultado es que los chicos de riesgo medio tienen un 43% de mayor probabilidad de "uso actual" del cigarro convencional respecto a los de riesgo bajo:  
**ARR (Riesgo relativo ajustado) de 1.43, intervalo de confianza 95% [0.94, 2.16]**

La primera asociación es estadísticamente significativa pero débil (Riesgos Relativos Ajustados menores a 1.5 son asociaciones débiles con poder de predicción limitado). Además, representa un estado final en 2017 muy distante del tabaquismo (haber fumado alguna vez "*aunque sea solo una probadita*").

La segunda asociación es más importante porque el estado final es lo más próximo posible al tabaquismo (aunque aún lejos: "*haber fumado en el último mes*"). Sin embargo, su intervalo de confianza de 95% es 0.94-2.16. Se considera en epidemiología que un intervalo de confianza que incluye el valor 1.0 no es estadísticamente significativo, por lo que no es posible suponer que esta asociación (que además es débil) proporciona una predicción causal robusta entre el estado inicial y final (**NOTA**, los autores no mencionan en el texto del artículo que esta asociación no es estadísticamente significativa, pero este resultado ya ha sido notado en la literatura <sup>32</sup>).

Para entender estos resultados, es importante verificar si el indicador final de más intensidad de uso del cigarro de tabaco ("*haber fumado en el último mes*") es un buen predictor de un tránsito al tabaquismo. Varios estudios <sup>33</sup> han examinado esta cuestión. El resultado es contundente:

*"Actualmente, menos del 25% de los jóvenes que han probado alguna vez un cigarro progresan a fumar diario, lo cual indica que una gran proporción del uso de tabaco en la adolescencia es de tipo exploratorio y no conduce a un uso habitual a largo plazo."*

Si además la asociación entre "haber probado un cigarro electrónico" en 2015 y este resultado final en 2017 no es estadísticamente significativa, entonces verdaderamente es posible afirmar que

---

<sup>32</sup> La falta de significatividad estadística es mencionada en la reseña del estudio en la página 109 del informe "E-cigarettes, smoking and health" del Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO). <https://www.csiro.au/en/Research/BF/Areas/Nutrition-and-health/E-cigarettes-report>

<sup>33</sup> Por ejemplo: Saddleson ML Kozlowski LT Giovino GA Homish GG Mahoney MC Goniewicz ML. "*Assessing 30-day quantity-frequency of U.S. adolescent cigarette smoking as a predictor of adult smoking 14 years later*". Drug Alcohol Depend . 2016;162:92–98. doi:10.1016/j.drugalcdep.2016.02.043 ([enlace](#))

este estudio longitudinal (el único hecho a fecha en adolescentes mexicanos) no demuestra la hipótesis del tránsito al tabaquismo en en adolescentes mexicanos.

## **CONCLUSIÓN.**

El único estudio longitudinal sobre los hábitos de vapeo de adolescentes mexicanos no demuestra que el probar cigarrillos electrónicos conduzca a jóvenes mexicanos al tabaquismo. Ofrecemos un análisis más detallado este estudio longitudinal en el [sitio web de Pro-Vapeo México](#).

## **(6d) El verdadero problema: iniciación de jóvenes al tabaquismo**

### **LOS HECHOS**

Las declaraciones alarmistas sobre el vapeo adolescente y su posible rol como “puerta de entrada” al tabaquismo ocultan un problema mucho más grave que debe ser atendido: la alta incidencia de tabaquismo en adolescentes en México es mucho más preocupante que el uso intermitente y exploratorio del cigarrillo electrónico (detectado en los datos de la ENCODAT 2016-2017 y los estudios demográficos). Estos datos muestran que la iniciación al cigarrillo convencional por menores de edad es mucho más frecuente (y más grave) que su iniciación al cigarrillo electrónico. En otras palabras: el tabaquismo (uso del cigarrillo convencional) en adolescentes está mucho más extendido y es de mucho mayor frecuencia que el uso del cigarrillo electrónico. En el grupo de 12 a 17 años, hay 684 mil fumadores actuales definidos por el criterio de haber fumado en el último mes (74 mil fuma diario y 611 mil en forma ocasional). Estas cifras son mucho más preocupantes que las del "uso actual" del cigarrillo electrónico. De los 160 mil vapeadores de “uso actual” solo una pequeña fracción del 2% vapea a diario (3 de 147 de los datos en bruto), lo cual es aproximadamente 3000 muchachos (menos de 1/20 de los 74 mil que fuman diario).

### **LA DESINFORMACIÓN**

Quienes alertan que el vapeo "atrae" a niños y adolescentes, y por ende es un factor importante en su iniciación al tabaquismo, especulan o emiten opiniones que no están sustentadas por la evidencia empírica disponible. La iniciación temprana al tabaquismo es un problema grave de salud pública en el cual el vapeo adolescente juega un rol insignificante por ser de muy baja intensidad y frecuencia de uso y por ser un fenómeno preponderante en las clases medias urbanas.

### **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN**

Las cifras de la edad de inicio de consumo de tabaco diario son (página 66 del documento

*"En los adolescentes la edad de inicio de consumo diario permanece igual entre en 2011 (14.2 años) y el 2016 (14.3 años), mientras que en los adultos la edad de inicio de consumo de tabaco diario fue de 20.5 años en 2011 y disminuyó a 19.4 años en 2016."*

Además, el Cuadro T.2.6.1 (Prevalencia de conocimiento y uso del cigarrillo electrónico, población de 12 a 17 años, página 338) desglosa la información del grupo de edad de 12 a 17 años en tres subgrupos, de 12, 13-15 y 16-17 años (intervalos de confianza de 95% en corchetes):

- 12 años:  
Alguna vez usó cigarro electrónico: 1.1% [0.7%,1.8%]  
Consume actualmente cigarro electrónico: 0.1% [0.0%,0.4%]
- 13-15 años  
Alguna vez usó cigarro electrónico: 5.6% [4.6%,6.9%]  
Consume actualmente cigarro electrónico: 1.2% [0.8%,1.8%]
- 16-17 años  
Alguna vez usó cigarro electrónico: 10.7% [9.0%,12.7%]  
Consume actualmente cigarro electrónico: 1.5% [1.0%,2.1%]

#### **Comentarios:**

Aunque el "uso actual" en estas cifras no distingue entre uso habitual y ocasional, es evidente que el uso adolescente del cigarro electrónico es mucho más intenso en los sub-grupos de mayor edad de 16 a 17 años y de 13 a 15 años que en el de pre-adolescentes de 12 años.

No hay un desglose en estos sub-grupos de edad para el consumo de cigarrillos de tabaco. Sin embargo, la prevalencia del tabaquismo en los adolescentes es mucho más preocupante que la prevalencia del uso del cigarro electrónico. Considerando a todo el sector de 12 a 17 años de edad, hay mucho más fumadores habituales de tabaco que usuarios habituales de cigarro electrónico. Según el cuadro T.2.1.0 (página 321), el 2.7% de los adolescentes (intervalo de confianza de 95% [2.3%, 3.2%]) ha fumado más de 100 cigarrillos, cifra comúnmente usada como medida de uso habitual e inicio al tabaquismo. Este porcentaje es mucho mayor que el del uso intermitente (1.1%) y que el del uso habitual del cigarro electrónico (2 por cada 10,000).

## **7.- Los sabores vs el vapeo juvenil**

### **¿Están pensados los sabores dulces y frutales para "atraer" a los jóvenes hacia el cigarro electrónico?**

#### **LOS HECHOS**

La oferta de diseños atractivos y variedad de colores y sabores obedece a la demanda de clientes que son en su abrumadora mayoría consumidores adultos. No son una estrategia de mercado deliberada para atraer en particular a los jóvenes. El problema del consumo de cigarro electrónico menores de edad se debe a la falta de regulación y prevención, no a la oferta de diseños atractivos y líquidos de colores con sabores dulces y frutales. El cigarro electrónico es un producto de consumo con fines recreativos cuya oferta de diseños atractivos y líquidos de colores con sabores dulces y frutales obedece a la demanda de estas facetas por parte del mercado de sus consumidores, los cuales son en su inmensa mayoría adultos ex-fumadores y fumadores. Son estas facetas (más la novedad tecnológica) lo que lo hacen ser un producto exitoso para los

consumidores. Este hecho está sustentado en estudios demográficos y sondeos de consumidores adultos. El consumo por menores de edad es (debe ser) ilegal y es (afortunadamente) minoritario. Es muy importante tomar en cuenta que el cigarro electrónico no es un medicamento, por lo que no puede ser comercializado como tal (empaquetado estándar y poca o nula variedad de sabores).

### **LA DESINFORMACIÓN**

Hay quienes alegan <sup>34</sup> que la oferta de una gran variedad de sabores y diseños atractivos es una estrategia de comercialización de las grandes tabacaleras para "enganchar" a menores de edad en un uso adictivo del cigarro electrónico, el cual (supuestamente) los haría transitar hacia el tabaquismo. No hay evidencia de semejante conspiración. Quienes emiten estas aseveraciones jamás han aportado prueba alguna que resista un mínimo escrutinio lógico o jurídico.

Quienes intentan vincular el problema del vapeo adolescente con la disponibilidad de sabores y diseños declaran como un hecho lo que es meramente una conjetura: se eliminaría el vapeo adolescente si se elimina la variedad de sabores. Es posible que esto sucedería, ya que los adolescentes también disfrutan y prefieren sabores y fragancias agradables (al igual que los adultos). Sin embargo, la eliminación de sabores y fragancias también haría al vapeo poco atractivo a los adultos. El restringir los diseños y sabores es un proceso de "afear" al producto, de hacerlo menos recreativo y más medicinal. El problema grave es que el cigarro electrónico dejaría de ser exitoso en lograr que los fumadores adultos dejaran de fumar (como ya hemos comentado, es exitoso precisamente por que es recreativo y no medicinal).

### **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN**

Los diseños atractivos y líquidos de colores con sabores dulces y frutales son precisamente las facetas (además de la novedad tecnológica) que "atraen" y lo hacen ser un producto exitoso para los consumidores, cuya inmensa mayoría son adultos fumadores y ex-fumadores. Este hecho está sustentado en estudios demográficos y sondeos de consumidores adultos. El consumo por menores de edad es (debe ser) ilegal y es (afortunadamente) minoritario. No hay evidencia de que la oferta de estos sabores sea una estrategia de comercialización para "enganchar" a menores de edad en un uso adictivo del cigarro electrónico que (supuestamente) luego continuaría hacia el tabaquismo.

La conjetura de que la atracción por los sabores dulces y frutales induce a niños y adolescentes (que no fuman ni vapean) a iniciarse en el vapeo debe ser probada en forma sistemática y objetiva. Como mostramos más adelante, la evidencia disponible en estudios y sondeos de los hábitos de vapeo en adolescentes y adultos sugiere que esta conjetura especulativa carece de sustento.

A continuación reseñamos varios estudios y sondeos de consumidores que han examinado el impacto de la disponibilidad de sabores dulces y frutales en los patrones de consumo del cigarro electrónico en adolescentes y adultos. Excluimos a estudios que señalan lo que es obvio y trivial:

---

<sup>34</sup> <http://www.e-consulta.com/nota/2018-04-16/entretenimiento/mira-la-razon-por-la-que-cada-vez-mas-jovenes-fuman-cigarros> y también: <https://www.afmedios.com/2018/04/uso-de-cigarrillo-electronico-puerta-de-entrada-al-tabaquismo-academica/>

que la inmensa mayoría de adolescentes que se inician al vapeo escogen sabores dulces y frutales porque éstos les son agradables, ya que no es lógico que escojan sabores que les son desagradables. Las cuestiones importantes son:

- I. Si estos sabores agradables son las facetas que inducen al vapeo a adolescentes que no vapean. Es importante distinguir entre la elección de sabores por adolescentes que ya vapean de la atracción hacia el cigarro electrónico en adolescentes no usuarios debido a los sabores. Lo primero es de esperar, lo segundo (de ser cierto) sería preocupante.
- II. Si los sabores escogidos por los adolescentes son similares o distintos a los escogidos por adultos. Es importante verificar si hay un nicho especial de sabores que prefieren los adolescentes y no los adultos.
- III. Si hay riesgo de adicción a la nicotina debido al inicio al vapeo por los sabores agradables. Es necesario verificar si los adolescentes que vapean lo hacen con líquidos de sabores con o sin nicotina. Ninguno de los sondeos o estudios llevados a cabo en México lo han hecho.

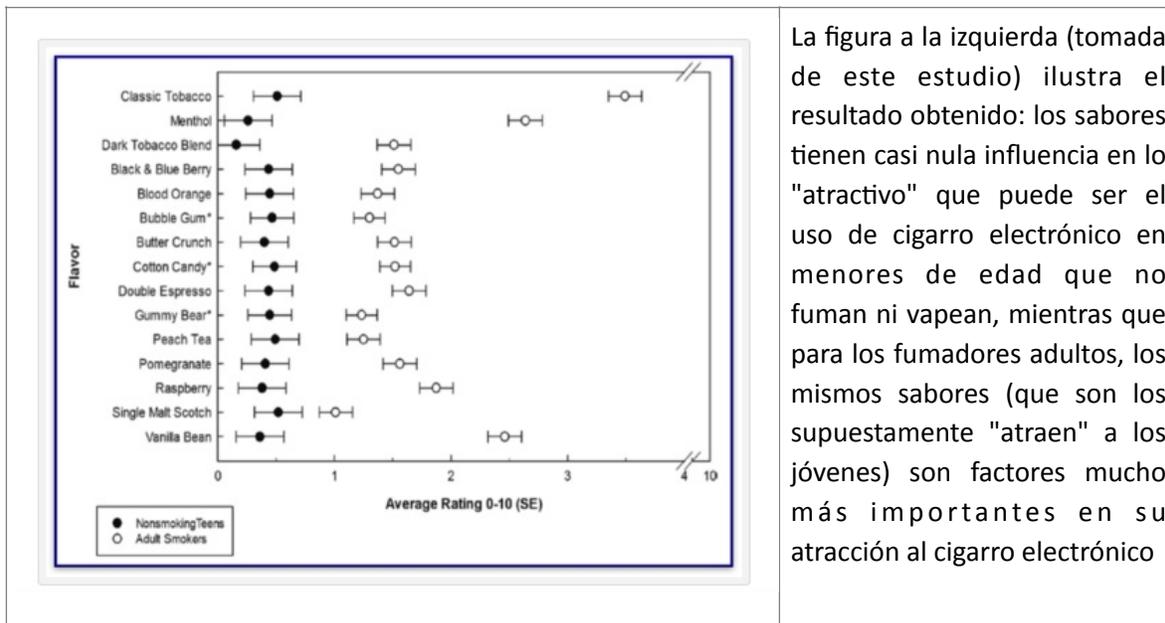
### **¿Verdaderamente atraen los sabores dulces y frutales a adolescentes no-usuarios del cigarro electrónico?**

Un estudio <sup>35</sup> examinó esta cuestión en forma sistemática. Los autores consideran a dos muestras: adolescentes que no fuman y no vapean y fumadores adultos. El objetivo es comparar que tanto valoran ambos grupos su atracción al cigarro electrónico en base a la disponibilidad de distintos sabores que supuestamente atraen a los jóvenes. El que los fumadores adultos se sientan atraídos al vapeo por los sabores sería un resultado benéfico, mientras que sería preocupante si son los sabores dulces y frutales los que atraen al vapeo a jóvenes que no fuman y no vapean. El resultado fue

*Los adolescentes no-fumadores y no-vapeadores mostraron muy poco interés en el cigarro electrónico (promedio  $0.41 \pm 0.14$  en una escala de 0 al 10) independientemente de los sabores ofrecidos. Los fumadores adultos (que no vapean) mostraron un interés modesto ( $1.73 \pm 0.1$ ) pero significativamente mayor que los adolescentes. La elección de sabor no tuvo efecto en las preferencias de los adolescentes ( $p = 0.75$ ) pero si la tuvo en los adultos ( $p < 0.0001$ ). El efecto positivo de los sabores es mayor entre los fumadores usuarios de cigarro electrónico (al menos una vez en el último mes). En fumadores que no vapean el efecto es menor, pero aún mayor que entre los adolescentes.*

---

<sup>35</sup> Shiffman S, Sembower MA, Pillitteri JL, Gerlach KK, Gitchell JG. “*The Impact of Flavor Descriptors on Nonsmoking Teens' and Adult Smokers' Interest in Electronic Cigarettes*”. Nicotine Tob Res. 2015 Oct;17(10):1255-62. doi: 10.1093/ntr/ntu333. Epub 2015 Jan 7. [Enlace](#)



La figura a la izquierda (tomada de este estudio) ilustra el resultado obtenido: los sabores tienen casi nula influencia en lo "atractivo" que puede ser el uso de cigarro electrónico en menores de edad que no fuman ni vapean, mientras que para los fumadores adultos, los mismos sabores (que son los supuestamente "atraen" a los jóvenes) son factores mucho más importantes en su atracción al cigarro electrónico

### ¿Atraen los sabores dulces y frutales solo a adolescentes o también a los adultos?

Otro estudio <sup>36</sup> llevó a cabo un sondeo extenso por internet entre 4618 usuarios del cigarro electrónico en la Unión Europea, EEUU, Canadá y otros países, con el propósito de evaluar el impacto de la disponibilidad de una amplia gama de sabores en los patrones y las percepciones de uso del cigarro electrónico en dos grupos: ex-fumadores que dejaron de fumar mediante estos dispositivos (89.1%) y el resto "usuarios duales" que aún fuman pero fuman menos. Ambos grupos tenían un promedio de 22 años de historia previa de tabaquismo y 12 meses de uso del cigarro electrónico. Los sabores fueron clasificados en 7 categorías: tabaco, menta/mentol, dulces, nueces, frutales, bebidas y otros. Los resultados fueron:

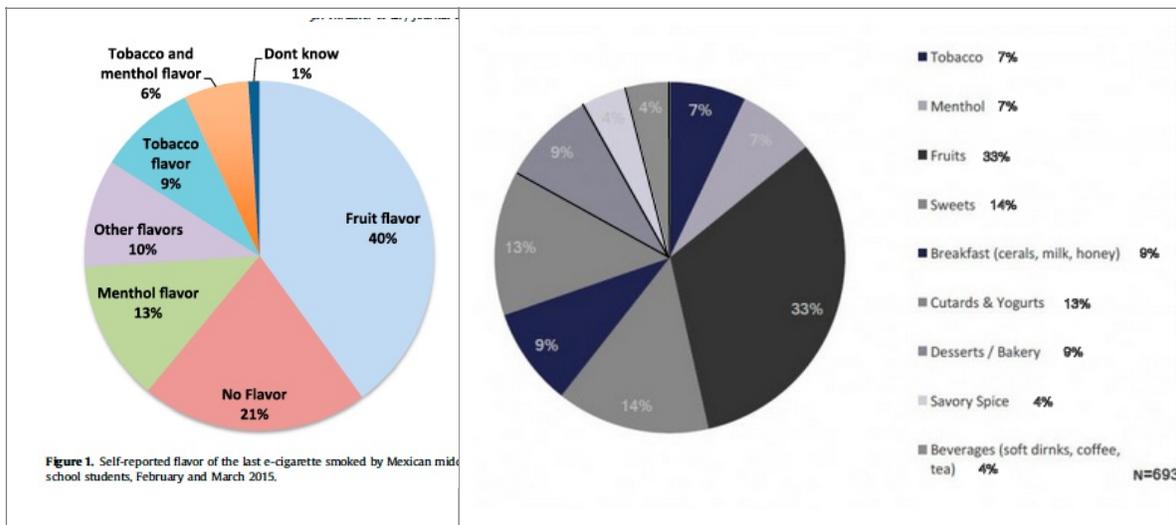
- En promedio usaban regularmente tres categorías de sabores al mismo tiempo, con los ex-fumadores cambiando de sabor más frecuentemente que los usuarios duales; el 69.2% de los ex-fumadores cambiando diariamente
- Los sabores frutales fueron los más populares al tiempo de participación, pero el sabor tabaco era el más popular al tiempo de inicio del uso del cigarro electrónico
- En una escala del 1 (nada importante) al 5 (extremadamente importante) los participantes respondieron con el valor 4 (muy importante) que la variabilidad de diversos sabores fue un factor de peso en su esfuerzo por dejar de fumar mediante el cigarro electrónico.
- Ante la pregunta de que efecto tendría el restringir la disponibilidad de la variedad de sabores, la mayoría reportó que haría al cigarro electrónico "menos disfrutable", el 48.5% de los ex-fumadores respondieron que aumentaría la ansiedad por volver a fumar y el 39.7% de los usuarios duales respondieron que haría disminuir sus posibilidades de dejar de fumar

<sup>36</sup> K.E. Farsalinos,\* G. Romagna, D. Tsiapras, S. Kyrzopoulos, A. Spyrou and V. Voudris. "Impact of Flavour Variability on Electronic Cigarette Use Experience: An Internet Survey". Int J Environ Res Public Health. 2013 Dec; 10(12): 7272–7282. Published online 2013 Dec 17. doi: 10.3390/ijerph10127272. [Descarga PDF](#)

**Conclusión del estudio.** El estudio señala que es evidente que la oferta de comercializaciones de los sabores obedece a la demanda de los consumidores, los cuales perciben a los sabores como un componente importante en su esfuerzo por dejar de fumar o fumar menos. El estudio también señala que la restricción arbitraria de sabores causaría un efecto negativo de salud pública en usuarios adultos con poco impacto en el uso no-deseado del cigarro electrónico en menores de edad (lo cual es posible minimizar prohibiendo su venta en ese sector demográfico).

**Sondeos de consumidores**

Varios estudios y sondeos de consumidores confirman que los sabores dulces y frutales atraen en forma muy similar a usuarios adultos y adolescentes. Los sabores de tabaco son más populares entre los usuarios adultos que se inician al vapeo, los cuales son primordialmente fumadores o ex-fumadores que intentan dejar de fumar (o no recaer en el hábito). Sin embargo, conforme dejan de fumar gradualmente pasan a vapear líquidos de sabores dulces y frutales en proporciones muy similares a las de los usuarios adolescentes. Las siguientes gráficas ilustran esta semejanza de preferencias:



La gráfica de la izquierda en la figura que aparece anteriormente es la figura 1 del estudio de corte transversal sobre estudiantes de secundarias públicas en CDMX, Guadalajara y Monterrey (referencia número 30, Thrasher *et al*). La gráfica muestra las preferencias de sabores de estos adolescentes. La gráfica de la derecha fue obtenida en un sondeo de consumidores adultos de uso veterano del cigarro electrónico en los EEUU, llevado a cabo por *ECig Intelligence*, una consultoría independiente sobre los mercados y la regulación de productos no-combustibles de nicotina. La reproducimos por cortesía de la asociación de consumidores estadounidenses *CASAA* (Consumer Advocates for Smoke-free Alternatives Association).

Como puede apreciarse claramente comparando ambas figuras, los sabores dulces y frutales son los más populares (40% en los adolescentes y 47% en los adultos), mientras que los sabores de tabaco y mentol son menos populares (15% en adolescentes y 14% en los adultos). Los sabores de

tabaco son populares únicamente entre adultos fumadores que se inician en el vapeo (los cuales no fueron sondeados). Dado que el mercado de consumidores de cigarrillos electrónicos es mayoritariamente de usuarios adultos, es perfectamente lógico y consistente que los fabricantes de los líquidos ofrezcan los sabores que son los más populares en este mercado.

---

## 8.- El vapeo adolescente en otros países

Las autoridades de los EEUU llevan a cabo encuestas y sondeos anuales sobre los hábitos y consumo de productos de tabaco y cigarrillo electrónico en menores de edad. Las encuestas más extensivas son el National Youth Tobacco Survey (NYTS) de los Centers for Disease Control and Prevention (CDC) y Monitoring the Future (MTF) de la Universidad de Minnesota. En el Reino Unido los principales sondeos son Action on Smoking and Health Youth Survey (ASH-Y) y Smoking, Drinking and Drugs Survey (SDD).

Los datos constatados en estos sondeos no sustentan la conjetura de que el vapeo esté haciendo transitar a menores de edad hacia el tabaquismo. Lo mismo sucede en México, con la diferencia que hay mucho más datos duros en los EEUU y el Reino Unido y que (a diferencia de México) la venta y comercialización del cigarrillo electrónico es legal en estos países. Por lo tanto, es ilustrativo comparar los datos de estos sondeos con los datos mexicanos como una forma de inferir los posibles patrones del uso del cigarrillo electrónico en adolescentes si los dispositivos llegaran a regularse en el futuro en México.

Lo que muestran inequívocamente los sondeos y encuestas en los EEUU y el Reino Unido es:

- Aumento del vapeo exploratorio (no habitual) conforme desciende la proporción de menores de edad que fuman cigarrillo convencional, lo cual prácticamente descarta la posibilidad de que el vapeo esté reclutando fumadores nuevos entre los adolescentes
- Asociación significativa entre el uso frecuente del cigarrillo electrónico y el de tabaco. La inmensa mayoría del vapeo adolescente es de baja frecuencia (exploratorio), los que vapean en forma frecuente tienden a ser los que ya fuman. Sin embargo, solo una minoría de los que fuman también vapean.
- Es insignificante la proporción de adolescentes que no fumaban y que terminaron fumando por haber probado el cigarrillo electrónico.
- Una gran proporción de los menores que vapean, tanto en los EEUU como en el Reino Unido, lo hacen sin consumir nicotina. Por lo tanto, pese a la alarma mediática en los EEUU, la noción de que el cigarrillo electrónico está generando una nueva generación de adictos no tiene sustento empírico.

A continuación proporcionamos un resumen de los datos de los sondeos y un comentario sobre estudios demográficos.

## (8a) El vapeo juvenil en los EEUU.

Hay numerosos estudios demográficos longitudinales publicados en los EEUU <sup>37</sup> que concluyen que los chicos que vapean tienen mucho mayor probabilidad de acabar fumando, lo cual ha dado lugar a una gran preocupación por el vapeo sea para los adolescentes estadounidenses una “puerta de entrada” al tabaquismo. Esta preocupación ha sido incluso recabada por el prestigioso Informe de las Academias Nacionales de Ciencias Ingeniería y Medicina (NASEM) de los EEUU <sup>38</sup>. Sin embargo, estos estudios han sido duramente criticados por expertos en los patrones de tabaquismo:

***Los estudios longitudinales que reportan un efecto de ‘puerta de entrada’ al tabaquismo en adolescentes no logran persuadir de la existencia de una causalidad robusta de tránsito del cigarro electrónico al convencional. No hay evidencia de que la mera exploración de estos productos se traduzca en uso habitual.***

Fuente: L T Kozlowski and K Warner, “***Adolescents and e-cigarettes: Objects of concern may appear larger than they are***”. Drug and Alcohol Dependence, 174, 2017, 209-214. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2017.01.001>

¿Cuál es la metodología de los estudios que alegan la prominencia del efecto “puerta de entrada” al tabaquismo? Estos siguen a una muestra de chicos que han probado el vapeo pero que no fumaban y evalúan cuantos de ellos acaban probando un cigarro “*al menos una vez en los últimos 30 días*”. Comparan a esta muestra con chicos que no fumaban y jamás probaron el vapeo y que acabaron también probando un cigarro de tabaco a la misma intensidad. El resultado en todos los estudios es que los chicos que vapearon mostraron mayor probabilidad de haber probado un cigarro que los que no lo hicieron, lo cual los autores interpretan como una prueba de que el vapeo induce a fumar a los adolescentes que nunca habían fumado (y que nunca lo hubieran hecho si no fue porque vapearon). Sin embargo, esta metodología presenta varios problemas graves:

- **Criterio débil de vapear y fumar.** El criterio de haber usado el producto (cigarro electrónico o de tabaco) “*al menos una vez en los últimos 30 días*” para clasificar a vapeadores y fumadores corresponde a un uso exploratorio que dista mucho de establecer un criterio de uso habitual que podría ser preocupante (de hecho, hay estudios <sup>39</sup> que muestran que cuando mucho un 25% de adolescentes que han probado un cigarro en esta forma exploratoria acaban fumando habitualmente como adultos).
- **Pérdida de información sobre patrones de frecuencia de uso.** Una vez que se examina los datos de frecuencia de uso es evidente que los estudios ignoran información importante:

---

<sup>37</sup> S Soneji 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. 2017;171(8):788-797. doi:10.1001/jamapediatrics.2017.1488

<sup>38</sup> National Academies of Sciences, Engineering and Medicine (NASEM). “***Public Health Consequences of E-cigarettes. Consensus Study Report***”. Resúmen [Versión completa pre-publicación](#)

<sup>39</sup> Por ejemplo: Saddleon ML Kozlowski LT Giovino GA Homish GG Mahoney MC Goniewicz ML. “***Assessing 30-day quantity-frequency of U.S. adolescent cigarette smoking as a predictor of adult smoking 14 years later***”. Drug Alcohol Depend . 2016;162:92–98. doi:10.1016/j.drugalcdep.2016.02.043 ([enlace](#))

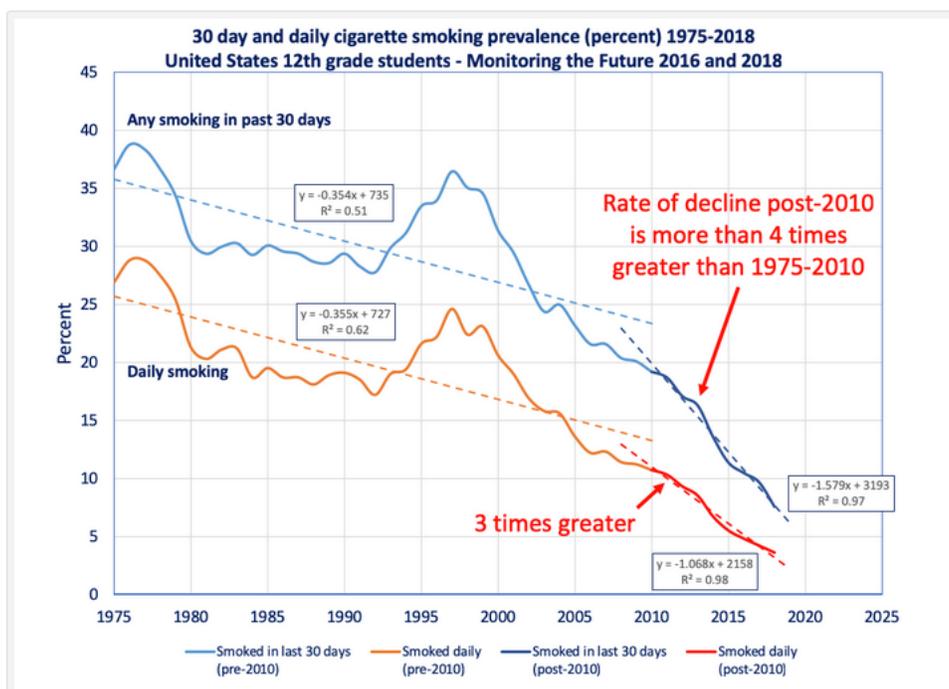
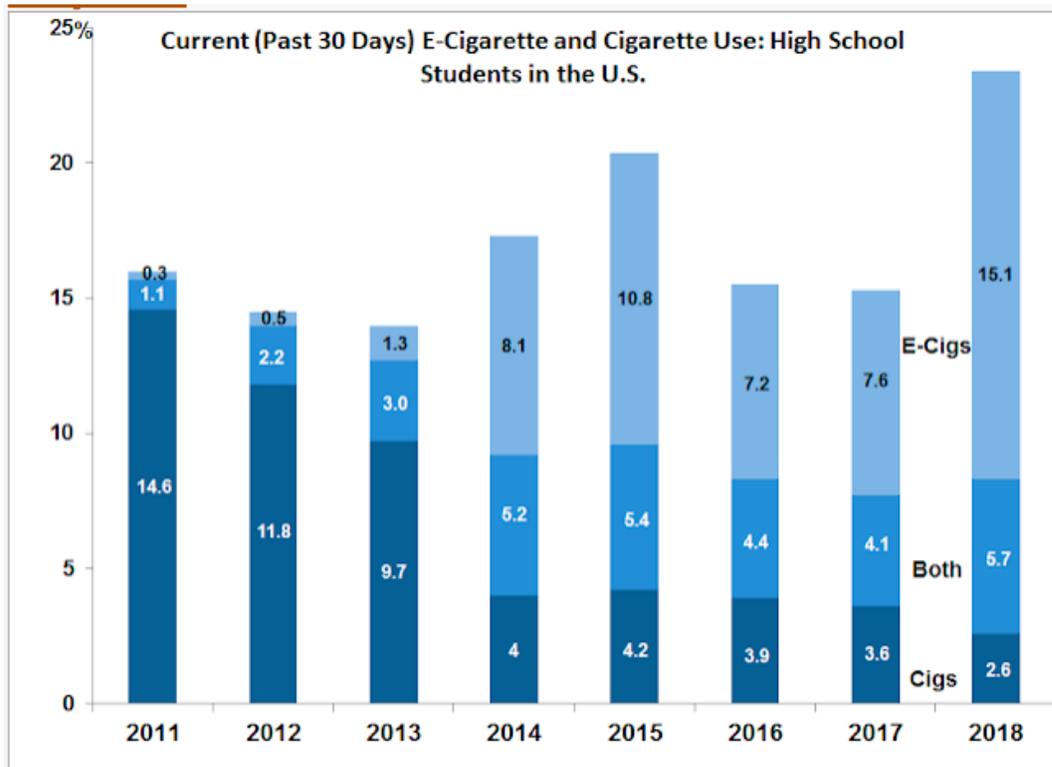
- la inmensa mayoría de los que vapean nunca pasan del nivel exploratorio, quienes lo hacen son predominantemente quienes ya fuman
  - los no fumadores que vapearon y acabaron fumando una vez en los últimos 30 días (los que “cruzan” la “puerta de entrada” al tabaquismo) son una proporción ínfima de los no fumadores (típicamente menos del 1%)
  - en muchos estudios la inmensa mayoría (cerca del 90%) de los que no fumaban y acabaron fumando lo hicieron sin haber vapeado
  - una mayor cantidad de muchachos ‘fumaron primero y acabaron vapeando sin fumar’ que al revés (empezaron vapeando y terminaron fumando). Es decir, el vapeo funciona más como una “puerta de salida” del tabaquismo que una “puerta de entrada”.
- **Tratamiento inadecuado de las relaciones de causalidad.** Los estudios no incorporan correctamente el efecto estadístico llamado “*confounding*” o factores de confusión causal (ver tratamiento riguroso en <sup>40</sup>). Por ejemplo, el que el estado A no cause al estado B ni el B cause al A, sino que tanto A y B sean efectos de una causa común C. En este caso, como no es evidente que el vapeo cause fumar ni que fumar cause vapear y que quienes hacen uno con frecuencia tienden a ser los que hacen lo otro con frecuencia, es más directo explicar ambos estados como resultados de una causa común: la propensión a desafiar las reglas de los adultos y probar la nicotina. Por lo tanto, el alegar que probar el vapeo aumenta la probabilidad de inicio tabaquismo por un 50% o 100% es incorrecto, ya que es obvio que quienes tienen la propensión van a probar ambos productos (cigarro electrónico y de tabaco), ya sea en un orden cronológico o en otro. Como analogía, es obvio que un adolescente que ha probado una cerveza tiene más probabilidad de probar un whiskey que un adolescente abstemio de alcohol, pero eso no implica que probar una cerveza sea un indicador de inicio al alcoholismo en adolescentes. La propensión común a desafiar a los adultos y probar alcohol es una explicación preferible y más robusta que, además, es consistente con los datos (lo mismo sucede con el probar los productos de entrega de nicotina).
  - **Inconsistencia con las tendencias demográficas de disminución de números de fumadores adolescentes.** Es evidente que debe existir un efecto “puerta de entrada” al tabaquismo en adolescentes (chicos que fuman porque vapearon). Sin embargo, dicho efecto debe ser verdaderamente insignificante en comparación con la tendencia demográfica dominante (que muestran los sondeos del NYTS y MTN) de una enorme disminución, sin precedentes, de la proporción de fumadores en adolescentes estadounidenses desde 2011 cuando el vapeo se torna una moda popular entre ellos. Es extremadamente difícil que el vapeo esté reclutando fumadores entre los adolescentes si el número de fumadores adolescentes está disminuyendo a tasas tan aceleradas.

Los hechos señalados son consistentes con los datos de los sondeos. La siguiente gráfica basada en el sondeo NYTS (obtenida por el Dr Rodu) muestra la tendencia demográfica entre 2011 y 2018 de disminución de la prevalencia de fumadores adolescentes conforme aumenta la prevalencia de vapeadores (bajo el criterio de haber probado en los últimos 30 días):

---

<sup>40</sup> CV Philips. Gateway Effects: “Why the Cited Evidence Does Not Support Their Existence for Low-Risk Tobacco Products (and What Evidence Would)”. *Int J Environ Res Public Health*. 2015 May; 12(5): 5439–5464. doi: 10.3390/ijerph120505439. ([Enlace](#)) Acceso Libre

Conforme disminuye la prevalencia de fumadores adolescentes exclusivos (estudiantes de High School) a records históricos (14.6% a 2.6%) también aumenta la prevalencia de vapeadores exclusivos (0.3% a 16.1%). Sin embargo, estas cifras no distinguen entre uso exploratorio y habitual. El vapeo habitual (20 o más días en el último mes) es de menos del 3%. También, las cifras no distinguen la sustancia vaporizada: muchos adolescentes vapean sin nicotina o vapean cannabis.

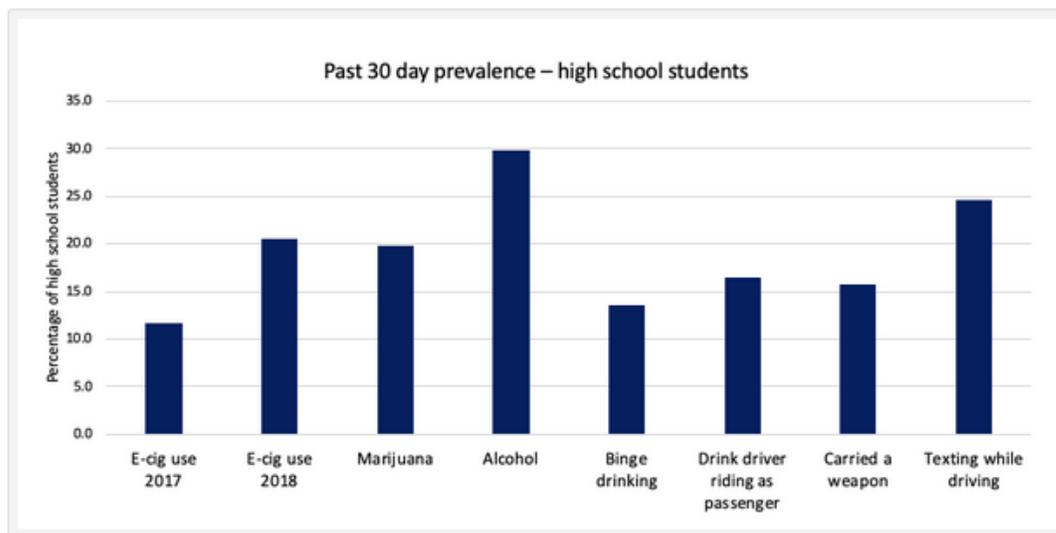


Es también importante apreciar la tendencia demográfica histórica de disminución del consumo de cigarros de tabaco. La siguiente gráfica construida en base a datos de la encuesta MTF (trazada por Clive Bates) muestra como esta tendencia a la disminución se acelera desde 2011 cuando el vapeo se torna una

moda popular entre adolescentes estadounidenses

Es sumamente difícil (y artificialmente contrahecho) el afirmar que el vapeo es un factor significativo de reclutamiento de adolescentes estadounidenses al tabaquismo, cuando es patentemente evidente (en base a datos duros) que debe ser uno de los factores que ha causado que la proporción de estudiantes de High School que fuman cigarros haya descendido en forma tan dramática desde 2011 a la fecha. Evidentemente, eso no basta para los que fanáticamente se oponen al vapeo que insisten en promover la abstinencia de consumo de nicotina, por ser ésta (supuestamente) dañina y adictiva. Sin embargo, una gran proporción de estudiantes vapean sin nicotina y los daños a la salud por consumo de nicotina mediante el vapeo son mínimos en comparación con fumar cigarros u otros comportamientos de riesgo.

Otro dato importante que pone en contexto al vapeo adolescente en los EEUU es su comparación con otros comportamientos de riesgo. Nótese que más adolescentes consumen alcohol que los que vapean. El consumo de mariguana es comparable al vapeo, pero la gráfica no toma en cuenta que gran parte de la mariguana consumida es a través de cigarros electrónicos (pero se cataloga solo como “uso de tabaco” por vapeo). Es necesario remarcar que el vapeo (incluso con nicotina) es el menos riesgoso entre todos estos comportamientos. Desde el punto de vista de riesgos a la salud, es preferible que los adolescentes vapéen a que fumen o consuman mariguana o alcohol en exceso.



Kann L, McManus T, Harris WA, et al. Youth Risk Behavior Surveillance-United States, 2017. *MMWR Surveill Summ* 2018;67(No. SS-8):1-114. [\[link\]](#)

## NO HAY UNA “EPIDEMIA” DE VAPEO JUVENIL EN LOS EEUU

### Lo que afirma la FDA

El Dr Scott Gottlieb, (aún) Comisionado de la FDA (Food and Drug Administration) y otros funcionarios del gobierno federal, han afirmado repetidamente que los EEUU están en medio de

una “epidemia” de vapeo adolescente (ejemplo [aquí](#)) que está haciendo transitar a los jóvenes estadounidenses a la adicción y al tabaquismo.

Esta afirmación está basada en el Sondeo (NYTS, [National YouthTobacco Survey](#), una encuesta demográfica anual de largo alcance que abarca a millones de estudiantes de High School en los EEUU). El contenido de los datos del NYTS para 2018 fue finalmente hecho público hace 6 semanas por medio del CDC (Centers for Disease Control and Prevention). Utilizando estos datos es posible confirmar algunas de las afirmaciones de los grupos anti-vapeo, pero también mostrar que otras son alegatos sin sustento en los datos ([ver análisis](#)).

Los funcionarios del gobierno federal afirman que hubo más de tres millones de estudiantes de High School que declararon haber vapeado, lo cual representa un aumento espectacular (y alarmante) del 78% con respecto a las cifras de 2017. Sin embargo, ese aumento no indica una situación de epidemia.

### **Análisis de los datos que la FDA omite**

Es importante verificar con que frecuencia los chicos encuestados usan al cigarro electrónico. Para este propósito utilizamos el análisis de los datos realizado por el Dr Brad Rodu <sup>41</sup>. Un uso de baja frecuencia, 1-5 veces en el último mes es un uso exploratorio, no habitual, que no puede ser visto como una amenazante epidemia. También hay que ver si estos chicos ya habían probado el tabaco (para saber si el vapeo reclutó a nunca fumadores), y si son menores de edad (si son mayores de 18 años pueden vapear o fumar legalmente).

Veamos que dicen los números del NYTS. Cada tabla que se muestra a continuación proporciona el número de estudiantes que usaron cigarrillos electrónicos en 0, 1-5, 6-19 o 20-30 días en el último mes. Las tablas separan a los estudiantes adultos, de 18 años de edad o más (18+), que usaron los dispositivos legalmente.

**TABLA 1.** Muestra 3.13 millones de estudiantes que vapearon, con 877,500 que usaron los dispositivos por 20-30 días en el último mes (el nivel más intenso de uso)

<b>Table 1. Number of High School Students in 2018 Who Vaped in the Past Month, According to Age</b>			
<b>Days Vaped</b>	<b>Less than 18 years</b>	<b>18+ years</b>	<b>All</b>
1-5	1,303,366	200,264	1,503,630
6-19	602,392	150,841	753,233
20-30	630,490	247,000	<b>877,490</b>
All	2,536,248	598,105	3,134,353

Sin embargo, muchos de estos estudiantes de uso más intenso también han probado el tabaco, ya sea fumando (cigarrillos y puros) o consumiendo tabaco por vía oral.

De ser cierta la existencia de la “epidemia”, veríamos que hay muchos chicos que nunca habían probado el tabaco y que ahora vapean. Nos interesa saber cuantos de los chicos que vapean en 2018

<sup>41</sup> <https://rodutobaccotruth.blogspot.com/2019/05/the-2018-american-teen-vaping-epidemic.html>

(sobre todo a uso intenso) nunca habían probado el tabaco, ya que estos son los chicos que dan sustento a la “epidemia”. Eliminamos de la Tabla 1 a los que ya lo habían hecho (fumar cigarro puro y consumir tabaco oral).

Llegamos a Tabla 3 del Dr Rodu, la cual muestra que la “epidemia” del vapeo juvenil se reduce a 897,000 estudiantes (no 3.13 millones) y que de esos solo 116,000 vapearon en uso intenso (20-30 días), de los cuales solo 95,316 son menores de edad:

TABLA 4. Números de estudiantes que vapearon en el último mes y que nunca habían probado el tabaco (en ninguna de sus formas)

<b>Table 3. Number of High School Students in 2018 Who Vaped in the Past Month But Never Tried Cigarette or Cigar Smoking or Smokeless Tobacco, According to Age</b>			
<b>Days Vaped</b>	<b>Less than 18 years</b>	<b>18+ years</b>	<b>All</b>
1-5	572,091	47,539	619,630
6-19	139,881	20,942	160,823
20-30	<b>95,316</b>	21,053	<b>116,369</b>
All	807,288	89,534	896,822

**OJO:** los chicos que son preocupantes NO SON los 3.13 millones que vapearon en el último mes, sino aquellos 95,316 menores de edad (en rojo) que vapean a uso intenso (20-30 días del mes) sin haber probado antes al tabaco en ninguna de sus modalidades. Los demás chicos, ya sea que habían probado al tabaco, o son mayores de edad o vapean con poca frecuencia.

Es ilustrativo comparar con los datos del NYTS de 2017. Procediendo como hicimos con los datos de 2018. Obtenemos que solo 26,660 chicos menores de edad vapearon en 2017 a uso intenso (20-30 días del mes) sin haber probado tabaco. Se trató de menos del 0.2% de todos los chicos de High School en 2017. Con las cifras de 2018, los 95,316 chicos son el 0.6%.

**CONCLUSIÓN: no hay una “epidemia” de vapeo juvenil en los EEUU**

Es cierto que de 2017 a 2018 hubo un aumento significativo del número de estudiantes (menores de edad) que vapearon a uso intenso (20-30 días al mes) y que nunca habían probado al tabaco. Pero ese aumento es entre porcentajes muy pequeños del total de estudiantes: del 0.2% al 0.6%

En pocas palabras, la famosa “epidemia” de vapeo juvenil involucra solo a 95,000 estudiantes de High School, el 0.6% de los 14.8 millones de estudiantes menores de edad de High School en los EEUU. No involucra a ls 3.13 millones (20%) que declararon haber vapeado en el último mes, ya que la inmensa mayoría de estos son mayores de edad, o si son menores de edad ya habían probado el tabaco o vapearon con muy poca frecuencia.

**POR ÚLTIMO.** La FDA califica como uso frecuente a quienes vapearon 20-30 días, sin embargo un nivel de uso intenso debería estar definido por uso diario (30 de los 30 días).

La cantidad de chicos que vapearon a diario en 2018 no fue divulgada por los comunicados iniciales liberados por el CDC, sin embargo este dato ya ha sido recabado ([enlace](#)): de los estudiantes que nunca probaron productos de tabaco solo el 5.1% vapean a diario, lo cual constituye apenas el 0.36% de todos los estudiantes que no probaron tabaco y 0.27% del total de encuestados (14.8 millones). Difícilmente se puede asociar el concepto de “epidemia” a estos porcentajes insignificantes.

## (8b) El vapeo juvenil en el Reino Unido

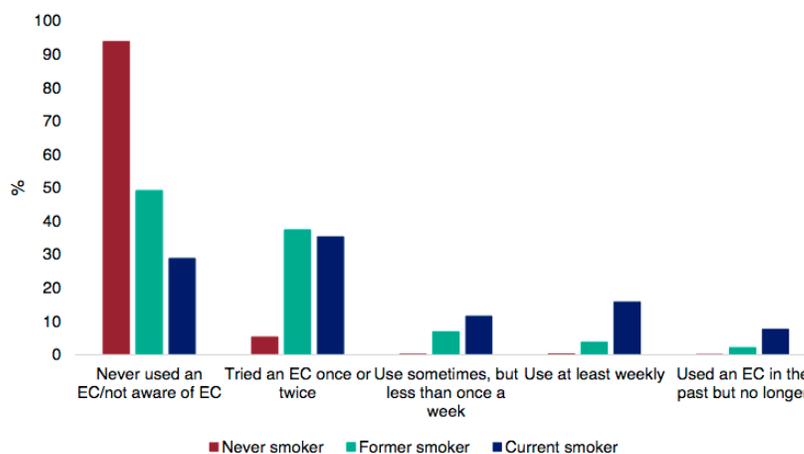
El sondeo ASH-Y encontró que el uso regular del cigarro electrónico se mantiene a bajos niveles; solo el 2% de los menores de edad lo usan por lo menos una vez por semana, mientras que otro 2% lo usan una vez al mes o menos. Hay un nivel de uso tipo exploratorio con 12% de jóvenes que han probado al cigarro electrónico una o dos veces. La inmensa mayoría de los adolescentes (76%) nunca lo han probado y 7% ni siquiera han oído hablar del vapeo.

El uso del cigarro electrónico entre adolescentes que nunca han fumado es extremadamente bajo (menos del 1%). De los encuestados que nunca habían probado un cigarro de tabaco el 87% tampoco habían probado a un cigarro electrónico, 5% los usaban intermitentemente y solo el 1% regularmente. La directora del sondeo ASH-Y, la Dra Cheeseman declaró que

*“existe una gran preocupación de que los cigarrillos electrónicos causarán que más jóvenes se inicien en el tabaquismo. Esta preocupación no tiene fundamento. Los datos disponibles en la actualidad muestran que a pesar de la evidencia del aumento de cierto uso experimental, el uso habitual es raro y casi exclusivamente confinado entre el número en descenso de menores que fuman cigarrillos de tabaco”*

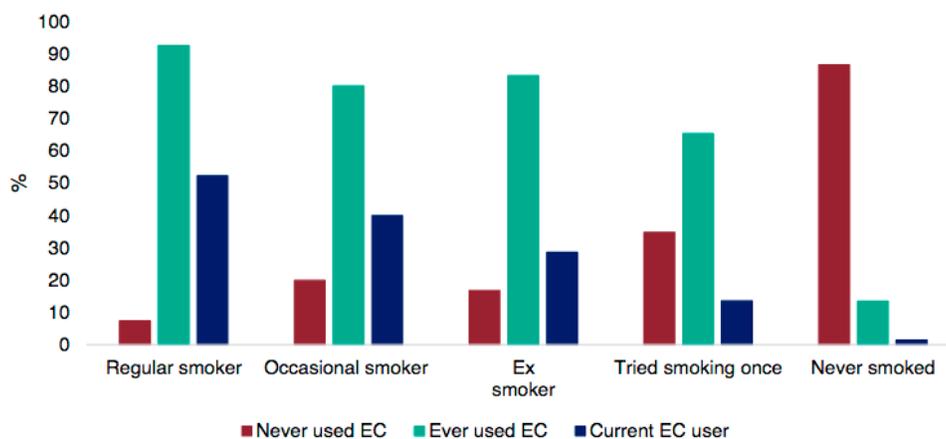
El uso experimental del cigarro electrónico aumenta con la edad, los que han probado una o dos veces son: 3% de los de 11 años de edad aumentando a 23% de los de 18 años. Los que lo usan una vez por semana son 0% a los 11 años y 3% a los 18 años. La siguiente gráficas, basadas en el sondeo ASH-Y ilustra la correlación entre adolescentes que usan frecuentemente el cigarro electrónico y los que ya fuman. Nótese como casi ningún adolescente que no fuma vapea la menos una vez por semana:

**Figure 2. Use of EC by tobacco smoking status, GB Youth (11-18)- ASH-Y 2018**



La siguiente gráfica (del sondeo SDD) muestra como la inmensa mayoría de adolescentes entre 11 y 15 años de edad que tienen un nivel mas intenso de uso del cigarro electrónico (current EC user) son predominantemente aquellos que fuman regularmente:

**Figure 8. Smoking status and EC use among children (11-15) in England - SDD, 2016**



El nivel predominantemente exploratorio del uso adolescente del cigarro electrónico que surge de los sondeos poblacionales ha sido mencionado por varios estudios demográficos, los cuales también señalan la ausencia de efecto de “puerta de entrada” al tabaquismo:

***Sondeos a lo largo del Reino Unido muestran un patrón de uso consistente en los adolescentes: el uso exploratorio del cigarro electrónico no se torna en un uso habitual, es muy baja la proporción de su uso habitual en menores de edad que nunca han fumado***

Fuente L. Bauld et al. “Young People’s Use of E-Cigarettes across the United Kingdom: Findings from Five Surveys 2015–2017”. Int. J. Environ. Res. Public Health 2017, 14(9), 973; doi:10.3390/ijerph14090973 <http://www.mdpi.com/1660-4601/14/9/973>

---

## 9.- La nicotina: los hechos y los mitos

### (9a) Características y perfil de riesgo

#### DESCRIPCIÓN.

La nicotina es un alcaloide natural que se encuentra en plantas de la familia solanacea, que incluye a la hoja del tabaco, pero también a la berenjena y al jitomate. Su consumo humano es a través de una gran variedad de productos. En forma recreativa se consume inhalada a través del humo por la combustión de la hoja de tabaco en cigarros, puros, pipas y shisha (o hooka o narguile), por vía oral en varios productos de consumo. Como producto farmacéutico, por vía dérmica a través de parches, oral por chicles o inhalada por inhaladores. Más recientemente, se consume por inhalación de aerosoles generados (sin combustión) por sistemas electrónicos como el cigarro electrónico o productos de tabaco calentado.

#### TOXICIDAD.

Como toda sustancia, la nicotina puede ser letal en una dosis lo suficientemente alta (por lo menos de 0.5 a 1 gramos, aunque hay quienes han sobrevivido 4 gm de nicotina pura por ingestión <sup>42</sup>). Sin embargo, se le asocia una enorme toxicidad incluso en las dosis usuales con la que los fumadores la consumen. La razón de esta percepción errónea es por su asociación con los daños que causa el fumar cigarros, sin embargo los cánceres, enfermedades respiratorias y cardiovasculares asociados al tabaquismo se deben a la inhalación del humo, no al consumo de nicotina.

#### NICOTINA SIN HUMO.

Una vez disociada del humo del cigarro, como en parches y chicles farmacéuticos, el cigarro electrónico o por vía oral, el consumo de nicotina (en si misma) se disocia de los efectos tóxicos a la salud por fumar cigarros. En otras palabras, la nicotina administrada por vías distintas al humo de tabaco no es causante de problemas serios de salud pública. Esta evaluación de riesgo está basada en décadas de estudios epidemiológicos en usuarios de nicotina farmacéutica y de tabaco oral “snus” de uso extendido en Suecia (ver referencias más adelante). Es sustentada también por expertos en farmacología, por instituciones médicas de prestigio como el Colegio Real de Médicos de Londres (RCP), la Agencia de Salud Pública de Inglaterra (PHE), la Sociedad Americana de Cáncer (ACS) (Ver lista de posicionamientos de varias instituciones sobre los riesgos sanitarios de la nicotina en este [enlace](#)), así como como por el protocolo de guía a los médicos del Reino Unido emitido por el National Institute Health and Care Excellence (NICE) <sup>43</sup>

#### NO ES CANCERÍGENA.

Aunque hay estudios en cultivos de células y en ratones que indican que puede promover

---

<sup>42</sup> Dosis letal de nicotina (B Mayer)

<sup>43</sup> <https://www.nice.org.uk/guidance/qs92>

desarrollo de tumores <sup>44</sup>, no hay evidencia epidemiológica de que esto suceda en seres humanos. Esto lo recaba explícitamente el Instituto de Investigación en Cáncer (IARC) de la OMS <sup>45</sup>, la Asociación Americana del Cáncer (ACS) y el Centro de Investigación en Cáncer del Reino Unido (CRUK). La ACS publicó recientemente un estudio extensivo sobre los 17 principales factores de riesgo de cáncer en los EEUU <sup>46</sup>. El fumar cigarrillos es el principal factor, sin embargo no aparece entre estos factores el consumo oral de nicotina (“smokeless tobacco”). Es harto conocido que el consumo de la nicotina farmacéutica (parches, chicles e inhaladores) no es causante de cáncer <sup>47</sup>. Además, existe en Suecia una larga tradición de consumo de tabaco oral o “snus” (lo consume el 15% de los hombres y solo el 5% fuma). Hay una abundante evidencia epidemiológica que demuestra, sin lugar a dudas, que este consumo oral de nicotina, sin humo, no es causante de ningún tipo de cáncer (por ejemplo, cáncer oral o de páncreas) <sup>48</sup>. De hecho, Suecia muestra la menor incidencia de cánceres y enfermedades asociadas al tabaquismo en la Unión Europea <sup>49</sup>. En lo que toca a los efectos de la nicotina (en sí misma), la evidencia sobre el snus es directamente aplicable al cigarrillo electrónico, ya que el usuario (vapeador) también consume nicotina sin humo mediante.

#### **NO PRODUCE ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES.**

El consumo de nicotina sin humo de por medio produce efectos coronarios agudos (transitorios), pero no genera en personas sanas enfermedades coronarias, aunque puede ser problemático para quienes ya las padecen <sup>50 51</sup>. Esto también está sustentado por la evidencia epidemiológica en torno al snus en Suecia <sup>52</sup> y sobre nicotina farmacéutica (ver referencia 47).

---

<sup>44</sup> Grando, S. A. (2014). *Connections of nicotine to cancer*. Nat Rev Cancer, 14(6), 419-429. doi: 10.1038/nrc3725

<sup>45</sup> <https://cancer-code-europe.iarc.fr/index.php/en/ecac-12-ways/tobacco/199-nicotine-cause-cancer>

<sup>46</sup> *Proportion and number of cancer cases and deaths attributable to potentially modifiable risk factors in the United States* CA Cancer J Clin 2018;68:31-54

<sup>47</sup> Murray RP, Bailey WC, Daniels K, Bjornson WM, Kurnow K, Connett JE, et al. *Safety of nicotine polacrilex gum used by 3,094 participants in the Lung Health Study*. Lung Health Study Research Group. *Chest* 1996;109(2):438-45

<sup>48</sup> Lee, Peter N. *Epidemiological evidence relating snus to health – an updated review based on recent publications*. Harm Reduct J. 2013; 10: 36. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4029226/>

<sup>49</sup> Lars Ramström and Tom Wikmans. *Mortality attributable to tobacco among men in Sweden and other European countries: an analysis of data in a WHO report*; Tobacco Induced Diseases 2014;12:14 <https://doi.org/10.1186/1617-9625-12-14>

<sup>50</sup> Benowitz NL, Fraiman JB, *Cardiovascular toxicity of nicotine: Implications for electronic cigarette use*. Trends Cardiovasc Med. 2016 Aug;26(6):515-23. doi: 10.1016/j.tcm.2016.03.001. Epub 2016 Mar 10

<sup>51</sup> Farsalinos K, Polosa R. *"Safety evaluation and risk assessment of electronic cigarettes as tobacco cigarette substitutes: a systematic review"*. Therapeutic advances in drug safety. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4110871/>

<sup>52</sup> Hansson J, Galanti MR, Hergens MP et al. *Snus use and risk of stroke: pooled analyses of incidence and survival*. (2014). Journal of Internal Medicine. Volume 276, Issue 1, pages 87–95, July 2014. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24548296>

## EFECTOS BENÉFICOS.

Hay evidencia <sup>53</sup> <sup>54</sup> de que el consumo de nicotina tiene efectos potencialmente benéficos en el mejoramiento de múltiples funciones cognitivas (mejora la atención, concentración, alivia el estrés y es paliativa de la fatiga física), así como efectos protectores ante el mal de Parkinson y problemas de conducta en adultos mayores <sup>55</sup>.

## (9b) La nicotina en el vapor ambiental no afecta ni genera dependencia en no-fumadores

Varios artículos en la literatura (Melström et al <sup>56</sup>) declaran en sus conclusiones advertencias amenazantes sobre los riesgos sanitarios que individuos vulnerables (niños y mujeres embarazadas) podrían enfrentar debido a la *absorción sistémica de nicotina debido a su exposición pasiva al vapor ambiental*. Como mostramos a continuación, esas advertencias carecen completamente de sustento. No es sorprendente la presencia de nicotina en el aerosol exhalado por usuarios del cigarro electrónico (s es que usan líquidos con nicotina), sin embargo esta exposición es muy diluida debido a que más del 94 % de la nicotina inhalada es absorbida por el vapeador <sup>57</sup>. Como contraste, al fumar cigarros de tabaco la mayor parte de la nicotina es liberada al ambiente sin ser absorbida debido a las emisiones laterales de la punta encendida del cigarro <sup>58</sup>). Experimentos sobre las emisiones ambientales del aerosol en cámaras de laboratorio proporcionan una buena referencia sobre las concentraciones medidas en el rango 1-10 µg/m<sup>3</sup> (ver referencias de la sección 2c). Sin embargo, es posible contar con mediciones experimentales directas obtenidas por Martin et al <sup>59</sup> (que usaron un dispositivo de tercera generación con alta concentración de nicotina, 18 mg/ml en los líquidos), detectando una exposición a la nicotina por 50 nanogramos por calada a 30 cm de distancia del a lo largo de una exhalada en línea directa por un vapeador humano hacia el receptor pasivo. Martin et al realizaron sus mediciones bajo condiciones típicas de ventilación en interiores.

Es necesario comparar la exposición medida a la nicotina con un umbral de toxicidad. Como referente del umbral de seguridad más estricto disponible que indique el valor mínimo en el cual ocurren efectos biológicos en humanos debidos a la nicotina, consideramos al LOAEL (Nivel Mínimo de Efectos Adversos

---

<sup>53</sup> Balfour, D. J., & Fagerstrom, K. O. (1996). *Pharmacology of nicotine and its therapeutic use in smoking cessation and neurodegenerative disorders*. *Pharmacol Ther*, 72(1), 51-81

<sup>54</sup> Heishman, S. J., Kleykamp, B. A., & Singleton, E. G. (2010). *Meta-analysis of the acute effects of nicotine and smoking on human performance*. *Psychopharmacology (Berl)*, 210(4), 453-469. doi: 10.1007/s00213-010-1848-1

<sup>55</sup> *Will a nicotine patch make you smarter?* <https://www.scientificamerican.com/article/will-a-nicotine-patch-make-you-smarter-excerpt/>

<sup>56</sup> Melström, P., Sosnoff, C., Koszowski, B. et al, 2018. Systemic absorption of nicotine following acute secondhand exposure to electronic cigarette aerosol in a realistic social setting. *Int. J. Hyg Environ. Health* 221, 816-822

<sup>57</sup> G St. Helen, C Havel, D Dempsey, P Jacob, III, N L. Benowitz, *Nicotine delivery, retention, and pharmacokinetics from various electronic cigarettes*, *Addiction*. 2016 Mar; 111(3): 535-544, doi: 10.1111/add.13183

<sup>58</sup> Benowitz, N.L., 1999, Biomarkers of environmental tobacco smoke exposure. *Environ. Health Perspect.* 107, 349-355

<sup>59</sup> Martín D., Peñín-Ibáñez, González Gonzálvez A., et al, 2019, On the passive exposure to nicotine from traditional cigarettes versus e-cigarettes. *International Journal of Public Health Research* 2019; 7(1): 11-17 <http://www.openscienceonline.com/journal/ijphr> in

Observados, Lowest Observed Adverse Effect Level) de la EFTA<sup>60</sup> (European Food and Safety Authority <sup>61</sup>), definido en términos del punto final toxicológico caracterizado por la aceleración cardíaca aguda que ocurre al administrar 0.0035 mg/kg de peso corporal mediante inyección intravenosa (un marcador toxicológico extremadamente estricto e incluso poco realista). Este umbral de seguridad conlleva a exposiciones de 0.21 mg (mujer embarazada de 60 kg de peso) y 0.035 mg (niño de 10 kg de peso).

Típicamente, en un restaurante o bar (suponiendo ventilación estándar y que se permite vapear pero no fumar) la mujer y el niño estarían expuestos a la nicotina por las emisiones del vapeo por periodos cortos de un máximo de 2 horas. Tomando en cuenta que un vapedor habitual vapea 150-200 caladas en 18 horas por día, una exposición de 2 horas corresponde a 10 caladas. Suponiendo que están colocados a 30 cm en línea recta de la exhalada del vapedor (una distancia excesivamente cercana), estarían expuestos a 500 nanogramos de nicotina y al final de las 10 caladas a 0.0005 mg, lo cual es apenas el 1.5 % (el niño) y el 0.2 % (la mujer) del marcador de la EFTA, lo cual está dentro del margen de seguridad. Ahora, consideremos el peor escenario posible en el que el niño y la mujer embarazada están expuestos a 200 caladas por día en un ambiente interior casero y cerrado (incluso con mala ventilación). Esto involucra una exposición 75-100 mayor, lo cual (suponiendo que hay poca dispersión de la fase gaseosa del aerosol) daría exposiciones de proporciones de 75-150% (niño) y 15-20% (mujer) de este marcador toxicológico. Incluso en el caso más extremo (y poco realista) del peor escenario posible, sin ventilación y suponiendo colocar por horas a los sujetos a 30 cm de distancia de la exhalada de vapor, la exposición a la nicotina apenas alcanza (para el niño, no para la mujer) a un umbral de seguridad excesivamente estricto e irreal. Por lo tanto, no hay sustento alguno en la preocupación sobre riesgos sanitarios por exposición a la nicotina en el vapor ambiental: incluso para sujetos vulnerables ésta se encuentra muy por debajo del nivel que pudiera producir efectos biológicos visibles.

**En conclusión.** Los niveles de nicotina absorbidos por el “vapeo pasivo” no solamente son inocuos, sino que no producen efecto biológico alguno (ni siquiera la aceleración del ritmo cardíaco).

**Además:** Tomando en cuenta que el permitir el uso del cigarro electrónico en lugares públicos podría motivar a muchos fumadores a dejar de fumar y pasar a vapear, no hay una justificación científica en prohibir el vapeo en interiores bajo el argumento de que la exposición al vapor ambiental genere “dependencia de nicotina” en no-fumadores en el entorno.

## (9c) Farmacología, dependencia y adicción

---

<sup>60</sup> Heart rate acceleration does not imply any long-term adverse effect, hence this toxicological threshold is far more strict than a LOAEL, or even a NOAEL (No Observed Adverse Effect Limit): An exposure level at which there are no statistically or biologically significant increases in the frequency or severity of adverse effects between the exposed population and its appropriate control. Some effects may be produced at this level, but they are not considered as adverse, nor precursors to adverse effects. See a critique of this safety benchmark in Baumung C., Rehm J., Franke H., and Lachenmeier D. W., 2016, Comparative risk assessment of tobacco smoke constituents using the margin of exposure approach: the neglected contribution of nicotine, Scientific Reports volume 6, Article number: 35577 (2016). <https://www.nature.com/articles/srep35577>

<sup>61</sup> Potential risks for public health due to the presence of nicotine in wild mushrooms (Question No EFSA-Q-2009-00527). The EFSA Journal (2009) RN-286, 1-47. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/j.efsa.2009.286r>

## FARMACOLOGÍA

La nicotina actúa como un estimulante con efectos sicotrópicos menores, no es alucinógena ni enervante ni estupefaciente. Su farmacología está ligada a la acción de los receptores nicotínicos en el cerebro (así llamados así por ser sensibles a la nicotina). El cuerpo produce en forma natural acetilcolina, un neurotransmisor que activa dos tipos de receptores del cerebro, los receptores muscarínicos y los nicotínicos. En ausencia de estímulos químicos externos estos receptores mantienen un equilibrio homeostático en el metabolismo. Cuando la nicotina es consumida esta se enlaza a los receptores nicotínicos y los inhibe o desactiva para recuperar el equilibrio homeostático, lo cual a su vez inhibe la liberación de dopamina que regula los estímulos de recompensa. La dependencia de la nicotina surge al aumentar el umbral de este estímulo conforme se inhiben los receptores nicotínicos por su consumo, lo cual produce efectos fisiológicos y psicológicos ante la abstinencia del consumo incluso en forma temporal. El organismo se adapta progresivamente a esta elevación del umbral de liberación de dopamina, lo cual refuerza la necesidad de mantener el consumo para aliviar los síntomas de abstinencia en ciclos temporales de abstinencia y consumo.

## DEPENDENCIA Y ADICCIÓN

Definimos anteriormente el mecanismo de generación de dependencia, es importante ahora precisar lo que entendemos por “adicción”, ya que es un concepto complejo con implicaciones médicas, psicológicas, psiquiátricas y sociales. Entendemos al concepto de “adicción” por el criterio dado por el Instituto Nacional de Abuso de Drogas de los EEUU (National Institute of Drug Abuse NIDA) <sup>62</sup>, el cual es respaldado por la Asociación Psiquiátrica Americana en base a criterios de diagnóstico psiquiátrico <sup>63 64</sup>. Este criterio señala a la adicción como <sup>65</sup>:

*“uso compulsivo de una sustancia, incluso a pesar de consecuencias dañinas, no solo al usuario sino a su entorno (fracaso en cumplir deberes laborales, sociales y familiares), incluye síntomas de adaptación y tolerancia y dependencia fisiológica intensa (ansiedad ante la abstinencia súbita).”*

Hacemos notar que el término “adicción” se suele manejar muy a la ligera, siendo a menudo aplicado a una dependencia fisiológica intensa y difícil de vencer. Sin embargo, preferimos seguir el criterio del NIDA que hemos señalado, según el cual la dependencia fisiológica (aún intensa) no

---

<sup>62</sup> National Institute on Drug Abuse. *Is there a difference between physical dependence and addiction?* <https://www.drugabuse.gov/publications/principles-drug-addiction-treatment-research-based-guide-third-edition/frequently-asked-questions/there-difference-between-physical-dependence>

<sup>63</sup> American Psychiatric Association. (2013). *Tobacco Use Disorder Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (Fifth ed.). Arlington, VA: American Psychiatric Publishing

<sup>64</sup> Chou, S. P. et al (2016). *The Epidemiology of DSM-5 Nicotine Use Disorder: Results From the National Epidemiologic Survey on Alcohol and Related Conditions-III*. *J Clin Psychiatry*, 77(10), 1404-1412. doi: 10.4088/JCP.15m10114

<sup>65</sup> No hay un consenso científico sobre concepto de “adicción”. Este artículo intenta establecer un patrón común entre varias definiciones: Sussman S, Sussman AN, *Considering the definition of addiction*, *Int J Environ Res Public Health*. 2011 Oct; 8(10): 4025–4038 ([enlace](#)). La definición de adicción como enfermedad mental ha sido ampliamente criticada, ver S Satel, S O Lilienfeld *Addiction and the Brain-Disease Fallacy*, *Front Psychiatry*. 2013; 4: 141 doi: 10.3389/fpsy.2013.00141 ([enlace](#))

necesariamente implica adicción (es condición necesaria mas no suficiente para definir adicción). En base a este criterio y tomando en cuenta tanto a experimentos con animales o en observaciones en humanos, es posible afirmar que el consumo de nicotina genera dependencia psicológica e incluso fisiológica, pero solo se puede considerar como adictivo si llega a extremos de abuso de sustancia acompañado de daños irreversibles al usuario y a su entorno, lo cual solo sucede en ciertos fumadores compulsivos.

## LA QUÍMICA DE LA DEPENDENCIA EN EXPERIMENTOS EN ANIMALES

Hay mucha información en base a estudios en animales sobre la interacción de neurotransmisores cerebrales con el medio químico del cigarro de tabaco (el cual es radicalmente distinto al del cigarro electrónico). Sin embargo, incluso en esos estudios se ha detectado que la nicotina juega un rol menor en la farmacología de la dependencia, siendo otros componentes del humo de tabaco los que la potencian <sup>66</sup>, principalmente al inhibir la monoamino oxidasa (MAO), la enzima que cataliza el metabolismo de los neurotransmisores que liberan monoaminas (por ejemplo, la dopamina), lo cual fomenta el efecto de recompensa que genera dependencia. Los principales inhibidores de las MAO son el acetaldehído que aumenta la tasa de auto-administración de nicotina en experimentos con ratas, así como productos de la condensación de acetaldehído y salsolinol y otros alcaloides del tabaco: miosamina, anatabina y nornicotina.

## ¿AFECTA EL DESARROLLO NEUROLÓGICO DE ADOLESCENTES?

Hay estudios llevados a cabo en roedores que muestran esta afectación <sup>67 68</sup>. Sin embargo, pese a las afirmaciones alarmistas de varias instituciones médicas y reguladoras de los EEUU (la FDA y el Cirujano General, US Surgeon General <sup>69</sup>), no hay evidencia alguna de que estos efectos se manifiesten en adolescentes humanos. De hecho, no hay evidencia epidemiológica o demográfica de efectos nocivos en las funciones neurológicas de cientos de millones de fumadores y ex-fumadores que iniciaron el hábito como adolescentes durante el siglo XX. Ver respuesta sobre este tema en la crítica al informe del US General Surgeon <sup>70</sup>.

## DEPENDENCIA EN HUMANOS

Aunque se conoce menos los detalles bioquímicos de la interacción entre los neurotransmisores

---

<sup>66</sup> Fagerström K. *Determinants of tobacco use and renaming the FTND to the Fagerström test for cigarette dependence*. Nicotine and Tobacco Research. October 2011. doi: 10.1093/ntr/ntr137

<sup>67</sup> Slotkin, T. A. et al (2015). *Developmental Neurotoxicity of Tobacco Smoke Directed Toward Cholinergic and Serotonergic Systems: More Than Just Nicotine*. Toxicol Sci, 147(1), 178- 189. doi: 10.1093/toxsci/kfv123

<sup>68</sup> Smith, R. F., et al (2015). *Adolescent nicotine induces persisting changes in development of neural connectivity*. Neurosci Biobehav Rev, 55, 432-443. doi: 10.1016/j.neubiorev.2015.05.019

<sup>69</sup> Department of Health U, Services H, for Disease Control C, Center for Chronic Disease Prevention N, Promotion H, *on Smoking O. E-cigarette use among youth and young adults: a report of the surgeon general*. Available from: <https://e-cigarettes.surgeongeneral.gov/resources.html>

<sup>70</sup> R. Polosa et al, “*A critique of the US Surgeon General’s conclusions regarding e-cigarette use among youth and young adults in the USA?*”. Harm Reduction Journal 14:61 (2017) <https://doi.org/10.1186/s12954-017-0187-5>

nicotínicos y la liberación de dopamina en humanos, se sabe que el fumador típico experimenta varios ciclos de ansiedad por abstinencia seguidos por periodos de estrés <sup>71</sup>. La dependencia (y en caso extremo la adicción) surge por la adaptación progresiva a estos ciclos, manteniendo el consumo de nicotina como refuerzo para aliviar el estrés y la ansiedad. Sin embargo, la dependencia de la nicotina es más psicológica que fisiológica. Los síntomas fisiológicos ante la abstinencia (baja de presión arterial y pulso y estrés intestinal) son comunes a los de otras sustancias (por ejemplo, opioides), pero en la nicotina son más débiles que los síntomas psicológicos: irritabilidad, ansiedad, depresión y deseo de consumo. Los cambios en la química cerebral no necesariamente se traducen en daño cerebral. A diferencia del daño (cerebral y fisiológico) que puede causar la sobredosis por la dependencia de anfetaminas o drogas similares, la dependencia de la nicotina no produce daños fisiológicos que sean serios o irreversibles.

### DEPENDENCIA AL FUMAR CIGARROS

La percepción de que la nicotina es muy adictiva se debe a que todos los estudios en animales sobre su interacción con los neurotransmisores cerebrales se ha considerado exclusivamente su acción en el medio químico del cigarro de tabaco. Sin embargo, la nicotina suministrada mediante el cigarro de tabaco solo genera adicción en una minoría de fumadores compulsivos (en base al criterio del NIDA y la Asociación Psiquiátrica Americana, ver referencias 62-64). Además, los factores no-farmacológicos (psicomotrices y psicosociales) pueden ser importantes en el comportamiento de los fumadores (por ejemplo, se ha observado que el fumar cigarros con muy bajo contenido de nicotina alivia la ansiedad de la abstinencia <sup>72</sup>).

Estudios observacionales muestran que el poder de generar dependencia y adicción de la nicotina suministrada al fumar cigarros varía según características individuales en la población (genéticas, psicológicas, sociales o culturales). Aunque el cigarro de tabaco es el producto potencialmente más adictivo, solo una minoría de quienes prueban la nicotina al fumar un cigarro transitan hacia el estado de fumadores habituales a largo plazo, y solo una minoría (uno de cada cinco) de estos fumadores habituales muestran dependencia extrema o irreversible que podrían ser catalogados como adictos (en base al criterio del NIDA). Esto se refleja en datos demográficos: en 2014 entre estudiantes de último año de high school en EEUU, solo el 34% probaron alguna vez un cigarro, de ellos solo una tercera parte (14%) declararon haber fumado el último mes, solo la sexta parte (6%) fumaron diario y menos del 5% (el 2%) fumaron más de media cajetilla diaria (estas proporciones se han mantenido aproximadamente iguales en varias décadas aunque los porcentajes absolutos eran antes más altos <sup>73</sup>). No ha sido posible identificar factores especiales inherentes a la susceptibilidad al consumo de nicotina que sean distintos a la susceptibilidad al consumo de otras sustancias <sup>74</sup>.

---

<sup>71</sup> Chandra S, Shiffman S, Scharf DM, Dang Q, Shadel WG. *Daily smoking patterns, their determinants, and implications for quitting*. *Exp Clin Psychopharmacol*. 2007 Feb;15(1):67-80

<sup>72</sup> Donny, E. C. et al. (2015). *Randomized Trial of Reduced-Nicotine Standards for Cigarettes*. *N Engl J Med*, 373(14), 1340-1349. doi: 10.1056/NEJMsa1502403

<sup>73</sup> Kozlowski, L. T., & Giovino, G. A. (2014). *Softening of monthly cigarette use in youth and the need to harden measures in surveillance*. *Prev Med Rep*, 1, 53-55. doi: 10.1016/j.pmedr.2014.10.003

<sup>74</sup> Vanyukov, M. M., Tarter, R. E., Kirisci, L., Kirillova, G. P., Maher, B. S., & Clark, D. B. (2003). *Liability to substance use disorders: I. Common mechanisms and manifestations*. *Neurosci Biobehav Rev*, 27(6), 507-515

## CONTINUO DE DEPENDENCIA

La dependencia de la nicotina varía según el entorno químico del medio de entrega y la rapidez con la que es conducida al cerebro por el torrente sanguíneo en los diversos productos que la suministran al organismo. Además, en la evaluación de la dependencia intervienen factores no-farmacológicos: condicionamientos sociales y psicológicos que pueden ser importantes. La dependencia es más intensa a través del cigarro (llegando incluso al extremo de adicción) y muy débil a través de parches farmacéuticos, con el tabaco oral y el cigarro electrónico en rangos intermedios<sup>75</sup>. Una forma de cuantificar esta dependencia es a través de la dificultad de cesar su consumo (sin ayuda de profesionales de la salud) entre los productos que la suministran<sup>76</sup>. Experimentos médicos controlados muestran la existencia de un continuo de dependencia que va desde los altos niveles de cigarro (apenas el 10% de los fumadores habituales de cigarrillos logran abstinencia por “voluntad propia”), mientras que el 20% y el 37% de los consumidores de tabaco oral y de chicles farmacéuticos logran respectivamente el cese de consumo de estos productos. Los porcentajes son casi el 100% en parches e inhaladores sin receta médica<sup>77</sup>.

## DEPENDENCIA A TRAVÉS DEL CIGARRO ELECTRÓNICO

Dada la enorme diferencia entre la química del vapor y la del humo de tabaco, es de esperar que los factores farmacológicos que potencian la adicción al cigarro no estén presentes en el vapeo (el vapor contiene apenas trazas insignificantes de acetaldehído y no contiene a los otros compuestos que inhiben las MAO). Aunque es un producto relativamente novedoso, ya hay varios estudios<sup>78</sup> que muestran que la dependencia de los vapeadores respecto al cigarro electrónico es menor que la de los fumadores respecto al cigarro. Además, los sondeos de consumidores<sup>79</sup> muestran consistentemente que estos (predominantemente fumadores o ex-fumadores) inician con altas concentraciones de nicotina en los líquidos (12-18 mg/ml), pero gradualmente al dejar de fumar las disminuyen a menos de 6 mg/ml (el 80% utiliza líquidos a estas concentraciones y aproximadamente el 10-15% vapea sin nicotina). Por lo tanto, es plausible que los elementos farmacológicos de la nicotina son mucho menos determinantes en la dependencia del cigarro electrónico que los elementos no-farmacológicos (psicomotrices y psicosociales), ya que el vapeo

---

<sup>75</sup> Fagerstrom, K., & Eissenberg, T. (2012). *Dependence on tobacco and nicotine products: a case for product-specific assessment*. *Nicotine Tob Res*, 14(11), 1382-1390. doi: 10.1093/ntr/nts007

<sup>76</sup> Fagerström K. *Dependence on tobacco and nicotine*. *Nicotine Policy* 2013. [https://nicotinepolicy.net/blogs/guest-blogs/27-karl-fagerstrom/82-dependence-on-tobacco-and-nicotine#FK1\\_2012](https://nicotinepolicy.net/blogs/guest-blogs/27-karl-fagerstrom/82-dependence-on-tobacco-and-nicotine#FK1_2012)

<sup>77</sup> Pickworth, W. B., Bunker, E. B., & Henningfield, J. E. (1994). *Transdermal nicotine: reduction of smoking with minimal abuse liability*. *Psychopharmacology (Berl)*, 115(1-2), 9-14

<sup>78</sup> Liu G, Wasserman E, Kong L, Foulds J. *A comparison of nicotine dependence among exclusive E-cigarette and cigarette users in the PATH study*. *Prev Med*. 2017;104:86-91; Foulds J, Veldheer S, Yingst J, Hrabovsky S, Wilson SJ, Nichols TT, Eissenberg T. *Development of a questionnaire for assessing dependence on electronic cigarettes among a large sample of ex-smoking E-cigarette users*. *Nicotine Tob Res*. 2015;17(2):186-192; Strong DR, Pearson J, Ehlke S, Kirchner TR, Abrams D, et al. 2017. *Indicators of dependence for different types of tobacco product users: descriptive findings from wave 1* (2013–2014) of the Population Assessment of Tobacco and Health (PATH) study. *Drug Alcohol Depend*. 178:257–66

<sup>79</sup> Farsalinos K E, Russell C Lagoumitzis G, Poulas K, *Patterns of flavored e-cigarette use among adult vapers in the United States: an internet survey* (ver tablas 5 y 6). *Docket No. FDA-2017-N-6565\_FARSALINOS.pdf*. Disponible en <http://www.ecigarette-research.org/research/index.php/whats-new/2018-2/266-us-flav>

reproduce los rituales y la conducta del fumar (o sea, es más bien dependencia del acto de vapear y del gusto por la variedad de sabores que de la nicotina en si misma).

---

## 10.-Demografía y estadísticas

### (10a) ¿Cuanta gente vapea y fuma en México?

**Fuente:** Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco, ENCODAT 2016-2017. Son datos oficiales del gobierno y están disponibles públicamente. Se puede bajar un pdf del siguiente enlace

<https://drive.google.com/file/d/1lktptvdu2nsrSpMBMT4FdqBlk8gikz7q/view>

#### *Datos Importantes:*

- 975 mil Mexicanos son “usuarios actuales” de cigarro electrónico, esto da como 810 mil adultos (18-65 años de edad) y 160 mil adolescentes de entre 12-17 años de edad. En ambas categorías la prevalencia es 1.1% de la población total de estos grupos de edad.
- Han probado cigarro electrónico (al menos una vez): 5 millones de personas, de los cuales 938 mil son adolescentes. Las cifras de prevalencia son 5.9% (adultos) y 6.5% (menores de edad) de la población total de 12 a 65 años de edad.
- En los datos procesados la categoría “uso actual” no distingue entre “vapear algunos días” y “vapear cada día”. Para encontrar los números es necesario buscarlos en el archivo excel que tiene los datos “en bruto” de los individuos encuestados (aproximadamente unos 59 mil).

**Muy pocos vapeadores vapean diario** Los datos en bruto de la encuesta muestran que los vapeadores en México vapean predominantemente en forma ocasional. Solamente 3 (SI, TRES) de los 12,436 adolescentes encuestados vapean diario (como 2 de cada 10 mil). De los 619 adolescentes encuestados que probaron el cigarro electrónico, solo 147 reportaron “uso actual”. Esto significa que el 98% vapean ocasionalmente (144 chicos) y 2% diario (los 3 mencionados). Los adultos muestran porcentajes semejantes.

#### **Más detalle**

Los datos nacionales de prevalencia de fumar y vapear aparecen en las páginas 49-50 del pdf:

#### *Fumar*

En México el 17.6% de la población (12 a 65 años de edad) actualmente fuma tabaco. Esto corresponde a 14.9 millones de Mexicanos. En las mujeres fuma en forma actual el 8.7% (3 millones 812 mil) y en los hombres la proporción es 27.1% (11 millones 78 mil). Del total de este 17.6% de fumadores actuales 6.4% fuma diario y 11.1% ocasionalmente.

Los fumadores mexicanos que fuman diario fuman en promedio 7.4 cigarros diarios (mujeres 6.4, hombres 7.7)

**Comparación con 2011.** Páginas 65-66. Entre 2011 y 2016 la prevalencia de fumadores diarios (12-65 años) no cambió significativamente (pasó de 7.0% a 6.4%), entre mujeres (3.5 a 3.1%) y hombres (10.7% a 10.0%). También en adolescentes (6.5% a 4.9%). Si se incluye a los fumadores ocasionales entonces el cambio de 2011 a 2017 fue un leve aumento de 17.0% a 17.6%. Como contraste a los EEUU y el Reino Unido no disminuyó apreciablemente la prevalencia en ninguna categoría de edad.

### **Vapear**

5.9% de la población (12-65 años de edad) reportó haber probado al menos una vez un cigarro electrónico (5.02 millones de personas) y el 1.1% son usuarios actuales (975 mil). La prevalencia de uso actual es menor en mujeres (0.7%) que en hombres (1.6%).

**Adolescentes** (12 a 17 años de edad, página 54)

### **Fumar**

4.9% fuma actualmente (684 mil), por sexo: 3.0% (210 mil) de las mujeres y 6.7% (474 mil) de los hombres. De este 4.9%, solo 0.5% fuma diario (74 mil) y 4.4% ocasionalmente (611 mil)

Los adolescentes fuman en promedio 5.8 cigarros diarios

### **Vapear**

6.5% la población entre 12-17 años de edad reportó haber probado el cigarro electrónico al menos una vez (938 mil) y el 1.1% es usuario actual (160 mil). La prevalencia de uso actual es menor en mujeres (0.6%) que en hombres (1.6%).

**Comentarios:** Nótese que la prevalencia de fumadores en México es menor que el promedio de la Unión Europea (25%). Los fumadores ocasionales son la mayoría del total de fumadores y los fumadores diarios fuman menos de 10 cigarros. la prevalencia de vapeo es similar en adultos y adolescentes. La encuesta (datos procesados) explícitamente distingue entre fumadores diarios y ocasionales pero no hay desglose en los datos de vapeo (es necesario acudir a los datos en bruto para obtener el desglose).

**Diferencias por edades en el vapeo.** Adolescentes en 3 grupos de edad: 12, 13-25, 16-17 años de edad (página 338)

Probaron e-cigs

- 12: 1.1% [0.7-1.8%]
- 13-15: 5.6% [4.6-6.9%]
- 16-17: 10.7% [9.0-12.7%]

Uso actual

- 12: 0.1% [0.0-0.4%]
- 13-15: 1.2% [0.8-1.8%]
- 16-17: 1.5% [1.0-2.1%]

Adultos, porcentajes para tres grupos de edad 18-24, 24-44, 45-65 años (página 365)

18-24 años

Probaron: 13.4 [12.1-14.8]

Uso actual: 2.7 [2.2-3.3]

24-44 años

Probaron: 4.6 [4.3-5.4]

Uso actual: 1.0 [0.8-1.2]

45-65 años

Probaron: 2.1 [1.6-2.6]

Uso actual: 0.4 [0.2-0.6]

**Comentario:** La prevalencia de vapeo en la categoría 18-24 años de edad es muy similar a la de adolescentes de 16-17 años de edad. El vapeo es más popular en las edades de 16-24 años y en sitios urbanos (es muy baja en el medio rural). Regionalmente, la prevalencia del vapeo es mucho mayor en ciudades grandes y en los estados más industrializados del norte y centro-oeste, incluyendo la CDMX y su área metropolitana.

## **(10b) Consumo de tabaco y vapeo en adolescentes en México y los EEUU**

Es ilustrativo comparar la prevalencia de fumar y vapear en adolescentes mexicanos y estadounidenses en base a datos de grandes encuestas de alcance nacional, la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco (ENCODAT 2016-2017) en México y el New Youth Tobacco Survey NYTS 2018 en los EEUU. Dicha comparación presenta algunos problemas metodológicos:

- La ENCODAT 2016-2017 (ver sección 4a) consideró una muestra de adolescentes (12 a 17 años de edad) representativa de todas las clases sociales y perfiles laborales a lo largo del territorio nacional, mientras que la muestra del NYTS (sección 4f) consiste únicamente de estudiantes de High School en los EEUU (grados equivalentes a la secundaria y preparatoria en México).
- A diferencia de la ENCODAT 2016-2017, el NYTS incluye aproximadamente un 10% de estudiantes mayores de edad (18 o más años de edad) y excluye a adolescentes que no estudian.
- Las preguntas clave que definen indicadores de uso de los productos no siempre coinciden. El NYTS desglosa a los estudiantes en múltiples categorías de frecuencia de uso de los productos (cigarro de tabaco y electrónico) precisas: uso en los últimos 30 días, de 1 a 5, de 10 a 20, de 20 a 30 días y uso diario, mientras que la ENCODAT 2016-2017 solo considera tres categorías de vapeo: “haber probado alguna vez”, “uso actual” (usar algunos días o todos los días) y el uso diario (el cual puede ser obtenido solo mediante los datos en bruto). Presentamos la definición de estas preguntas clave en la sección (4a).

Aún así tomando en cuenta estas limitantes, es interesante comparar los datos en ambas encuestas. Para tal fin supondremos como equivalentes el criterio de “uso actual” de cigarro electrónico de la ENCODAT 2016-2017 con la categoría “haber vapeado al menos una vez en los

últimos 30 días”. También incluimos la categoría de “haber fumado al menos 100 cigarros de tabaco”, la cual existe en ambas encuestas y es un indicador común de iniciación al tabaquismo. Presentamos esta comparación en la siguiente tabla de porcentajes

**Tabla de comparación de porcentajes de uso de cigarro de tabaco y electrónico en adolescentes mexicanos y estadounidenses.** Datos de ENCODAT 2016-2017 y NYTS. **Acotaciones:** F30, FD, F100 designan “haber fumado en los últimos 30 días”, fumar diario y haber fumado más de 100 cigarros en toda la vida. V30/actual es “vapeo en los últimos 30 días” (NYTS) y “uso actual” (ENCODAT). VD es vapeo diario.

	F30	FD	F100	V30/Actual	VD
ENCODAT 2016-2017	4.9	0.5	2.7	1.1	0.002
NYTS 2015	6.0	1.2	2.9	11.2	1.1
NYTS 2016	5.8	1.3	2.9	8.4	1.1
NYTS 2017	5.6	0.9	2.2	8.2	1.1
NYTS 2018	5.9	1.0	2.4	13.5	2.4

Como puede apreciarse en la tabla de comparación, la prevalencia de uso de cigarro de tabaco es cualitativamente semejante en ambas poblaciones. Los estudiantes estadounidenses fuman un poco más, ya sea en forma exploratoria (F30) o en uso diario (FD), aunque las proporciones son casi idénticas en el indicador de haber fumado 100 o más cigarros (F100). Con respecto al vapeo (recuadro gris) la situación es completamente diferente: tanto el uso exploratorio (V30/Actual) como el habitual (VD) es mucho más intenso en los estudiantes estadounidenses que en los adolescentes mexicanos. Comparando con el NYTS de 2016 (mismo año de la ENCODAT), los estadounidenses exploraron al vapeo con 8 veces más intensidad (8.4% vs 1.1%) y el uso frecuente fue 500 veces más intenso (1.1 % vs 0.002%). Es evidente que el vapeo habitual en adolescentes mexicanos resultó ser en 2016 prácticamente inexistente en comparación con el mismo en estudiantes estadounidenses.

El nivel más intenso de uso exploratorio del vapeo en los estudiantes de High School se mantiene incluso si utilizamos el “uso actual” en adolescentes de 16-17 años de edad con todo y su intervalo de confiabilidad: 1.5% [1.0-2.1%] vs 8.4%. No es posible utilizar para fines de comparación con el NYTS a los datos publicados de los estudios demográficos en escuelas secundarias (referencias 26 y 27, secciones 4b y 4c): en el estudio transversal no hay indagación sobre “uso en los últimos 30 días” del cigarro electrónico (solo haber oído hablar y haber probado), mientras que en el estudio longitudinal fueron excluidos los estudiantes que habían probado el cigarro de tabaco al tiempo inicial en 2015. Considerando a los no-excluidos, el 5.2% declaró haber vapeado al menos una vez en los últimos 30 días (V30) en 2017. Incluso esta proporción de uso exploratorio es bastante menor que el 8.2% registrado por el NYTS en 2017.

Es obvio que la mayor incidencia de vapeo en los adolescentes de los EEUU que en México se debe a dos factores principales:

- Retraso de adopción en México de tecnologías novedosas con respecto a su adopción en los EEUU. Esto sucede sobre todo en sectores rurales y/o de bajo nivel socio económico. Es de notar que los porcentajes de uso menos intenso que el “actual” (“haber probado el cigarro electrónico” aunque sea una probadita) en adolescentes por la ENCODAT 2016-2017 es del 10%, por lo tanto es comparable a las cifras de uso exploratorio más intenso (V30) en los EEUU (ver tabla). Esto implica que el nivel de uso de los adolescentes mexicanos muestra varios años de retraso respecto al de los estudiantes estadounidenses.
- Mayor accesibilidad de cigarros electrónicos cuya venta a adultos es legal en los EEUU. Aunque la venta del cigarro electrónico es tolerada en México y los dispositivos son accesibles ya sea en tiendas físicas o por internet, estas redes de distribución y comercialización son aún bastante fraccionarias y no pueden competir con las redes de distribución del cigarro de tabaco.

Es muy posible que en el futuro aumente el vapeo en México (tanto el uso exploratorio como habitual), incluso en menores de edad. El proceso podría acelerarse si se llega a legalizar la venta de cigarros electrónicos en México (incluso con prohibición de venta a menores de edad). No es posible descartar que los adolescentes mexicanos lleguen a seguir el patrón de consumo de los estadounidenses. Sin embargo, si acaso esto sucediera habría un efecto benéfico: la proporción de fumadores entre ellos disminuiría en forma acelerada (como está sucediendo en los EEUU). En este caso, el vapeo estaría sirviendo de “puerta de salida” del tabaquismo. Sin embargo, no hay garantía alguna de que el patrón de consumo de cigarro electrónico y de tabaco en adolescentes mexicanos vaya a seguir los patrones y la evolución del consumo de adolescentes en los EEUU. Intervienen en esto el ambiente regulatorio y muchos factores socio-económicos y culturales.