



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN PSICOLOGÍA  
RESIDENCIA EN PSICOLOGÍA DE LAS ADICCIONES

**PREDICTORES DEL USO DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE  
ADMINISTRACIÓN DE NICOTINA EN ESTUDIANTES DE NIVEL SUPERIOR**

TESIS  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
MAESTRA EN PSICOLOGÍA

PRESENTA:  
ANA PATRICIA ANCIRA GUZMÁN

TUTORA PRINCIPAL:  
DRA. JENNIFER LIRA MANDUJANO  
Facultad de Estudios Superiores Iztacala

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR:  
DRA. SARA EUGENIA CRUZ MORALES  
Facultad de Estudios Superiores Iztacala

DRA. KALINA ISELA MARTÍNEZ MARTÍNEZ  
Universidad Autónoma de Aguascalientes

DRA. CLAUDIA MARGARITA RAFFUL LOERA  
Facultad de Psicología, UNAM

DRA. MARCELA BEATRIZ GONZÁLEZ FUENTES  
Facultad de Psicología, UNAM

Ciudad Universitaria, Ciudad de México, agosto de 2023

Investigación realizada gracias al programa de apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la UNAM IN306223.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Este proyecto se realizó gracias al programa de apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la Universidad Nacional Autónoma de México titulado “Factibilidad, aceptabilidad y eficacia de una intervención para adultos jóvenes usuarios de marihuana y tabaco” IN306223.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**Biblioteca Central**

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM



## **DERECHOS RESERVADOS ©**

### **PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México). El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), por favorecerme con el otorgamiento de una beca con número CVU: 1057518, que permitió la realización de mis estudios de maestría.

A mi tutora, Dra. Jennifer Lira Mandujano por el apoyo académico y emocional brindado durante este tiempo, por el fomento de mis habilidades clínicas y de investigación, así como por motivarme a participar en coloquios, congresos, proyectos y otras actividades académicas y deportivas, las cuales me permitieron aprender, enfrentar miedos y vivir momentos muy agradables.

A mis profesores, que mantenían y acrecentaban mis ganas por continuar aprendiendo, presentándome nuevos temas de interés y perspectivas de investigación que me hacen agradecer la oportunidad de haber cursado mis estudios de maestría en esta universidad.

A mis compañeros por acogerme y hacer más agradables y nutritivas las clases y residencia.

Finalmente, a mis padres, hermano, mascotas y amigos por acompañarme durante este proceso. En distintas formas me apoyaron a sobreponerme a las dificultades y experiencias adversas que se presentaron durante este tiempo; son ellos especialmente quienes me mantienen firme y motivada a continuar avanzando y cumpliendo mis sueños.

# ÍNDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>6</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>10</b>
<b>I. PANORAMA ACTUAL DE LOS PRODUCTOS DE TABACO.....</b>	<b>10</b>
1.1 Epidemiología.....	10
1.2 Consumo de tabaco y productos emergentes.....	11
1.3 Políticas públicas para el control de tabaco.....	14
<b>II. USO DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE ADMINISTRACIÓN DE NICOTINA.....</b>	<b>16</b>
2.1 Definición.....	16
2.2 Antecedentes históricos .....	17
2.3 Psicofarmacología de la nicotina.....	18
2.4 Riesgos del uso de Sistemas Electrónicos de Administración de Nicotina.....	21
<b>III. VARIABLES PREDICTORAS DEL USO DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE ADMINISTRACIÓN DE NICOTINA .....</b>	<b>28</b>
3.1 Sociodemográficas.....	28
3.2 Consumo de otras sustancias psicoactivas.....	29
3.3 Consumo de tabaco.....	30
3.4 Creencias y expectativas del uso de SEAN.....	30
3.5 Contexto social .....	31
3.6 Factores psicológicos.....	31
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>33</b>
<b>I. GENERAL.....</b>	<b>33</b>
<b>II. ESPECÍFICOS .....</b>	<b>33</b>
<b>MÉTODO .....</b>	<b>33</b>

<b>I. PARTICIPANTES.....</b>	<b>33</b>
<b>II. VARIABLES E INSTRUMENTOS.....</b>	<b>33</b>
2.1 Instrumento.....	33
2.2 Variables independientes.....	34
<b>III. PROCEDIMIENTO.....</b>	<b>34</b>
<b>IV. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.....</b>	<b>34</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>36</b>
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>46</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>51</b>

## RESUMEN

La prevalencia del uso de Sistemas Electrónicos de Administración de Nicotina (SEAN) ha incrementado en los últimos años a pesar de que se ha demostrado su impacto negativo en la salud. El incremento en su uso ha sido mayor entre los adolescentes y adultos jóvenes, quienes mantienen una baja percepción de riesgo hacia estos dispositivos. El objetivo de este estudio fue identificar las variables que permiten predecir el uso de SEAN en universitarios. La muestra se conformó por 353 estudiantes mexicanos de universidades públicas y privadas con una media de edad de 26.1 años, de los cuales el 78.2% fueron mujeres y 79% vivían en zonas urbanas. Todos los participantes completaron un cuestionario en línea que incluyó preguntas sobre datos sociodemográficos, influencia social, el uso y percepciones relativas a los SEAN y cigarros combustibles. El análisis de regresión logística multivariada mostró que el consumo de tabaco alguna vez en la vida (Razón de momios ajustada o  $aOR=12.337$ , 95%  $I.C.$  3.670-41.478), tener amigos que usen SEAN ( $aOR=3.296$ , 95%  $I.C.$  1.069-10.166) y tener una percepción de mejor sabor de estos productos en comparación con el cigarro combustible ( $aOR=18.355$ , 95%  $I.C.$  5.685-59.252) fueron factores de riesgo estadísticamente significativos del uso de SEAN en universitarios. En conjunto con tener menor edad, consumir alcohol en los últimos 3 meses con mayor frecuencia y el uso de SEAN en familiares integran un modelo que predice el uso de SEAN en universitarios (Nagelkerke  $R^2=0.512$ ). Es fundamental considerar estos factores de riesgo para el uso de SEAN en el desarrollo e implementación de políticas públicas, así como de estrategias efectivas de prevención y tratamiento.

**Palabras clave:** Sistemas Electrónicos de Administración de Nicotina, cigarros electrónicos, vapeo, estudiantes, factores de riesgo.



## ABSTRACT

In recent years, the use of Electronic Nicotine Delivery Systems (ENDS) has increased, even though important negative health outcomes associated to the use of ENDS have been demonstrated. The increase of ENDS use has been greater among adolescents and young adults with a low-risk perception related to the use of these products. The aim of this study was to identify the variables that can predict the use of ENDS in university students. A sample of 353 Mexican students from public and private universities with a mean age of 26.1 years, 78.2% female, and 79% living at urban zones was included. All participants completed an online survey that included questions on sociodemographic data, social influence, the use and perceptions related to ENDS and cigarettes. Multivariate logistic regression analysis showed that have smoked cigarettes (adjusted Odd Ratios or  $aOR=12.337$ , 95% *I.C.* 3.670-41.478), the use of ENDS by friends ( $aOR=3.296$ , 95% *I.C.* 1.069-10.166) and increased perceptions of ENDS as being tastier than cigarettes ( $aOR=18.355$ , 95% *I.C.* 5.685-59.252) were all statistically significant risk factors of ENDS use among university students. Variables as being younger, more frequency of alcohol consumption in the last three months and the use of ENDS by family members were include in a model than can effectively predict the use of ENDS in university students (Nagelkerke  $R^2=0.512$ ). Therefore, it is of great importance to consider these risk factors for ENDS use when developing and implementing public policy, and effective use prevention and treatment strategies.

**Keywords:** Electronic Nicotine Delivery Systems, e-cigarettes, students, risk factors.

## INTRODUCCIÓN

El consumo de tabaco ha demostrado ser responsable de una gran cantidad de enfermedades no transmisibles, razón por la que los gobiernos de diversos países han establecido leyes y se han adherido a convenios internacionales para establecer esfuerzos coordinados en contra de la epidemia de consumo de tabaco que consistieron principalmente en establecer impuestos a los productos de tabaco, precio mínimo de venta, anuncios de advertencia en cajetillas de los riesgos de su consumo, prohibición de publicidad y de fumar en espacios públicos.

A partir de estas medidas, las encuestas nacionales e internacionales han reportado importantes descensos de la prevalencia del consumo en la población. Por ejemplo, de acuerdo con los reportes de la Global Adult Tobacco Survey (GATS), en China el consumo de tabaco pasó de 28.1% en 2010 a 26.6% en 2018, en India pasó de 34.6% en 2009 a 28.6% en 2016, en Filipinas pasó de 29.7% en 2009 a 23.8% en 2015, en Rusia de 39.4% en 2009 a 30.9% en 2016, en Ucrania de 28.3% en 2010 a 22.8% en 2017, en Uruguay de 25% en 2009 a 21.6% en 2017. En México no se observó un decremento en el consumo de tabaco entre 2009 (15.9%) y 2015 (16.4%), aunque se observaron descensos significativos en la exposición al humo de tabaco de segunda mano en espacios de gobierno (17% a 14%), autos (de 81.2% a 72.7%) y hogares (de 17.3% a 12.6%) (Global Adult Tobacco Survey Collaborative Group, 2020).

Sin embargo, de acuerdo con encuestas nacionales de hogares en México, el decremento en la prevalencia de tabaco se reportó años después, luego de un incremento en el 2011, donde el 21.7% de la población de entre 11 y 65 años reportaron ser fumadores, mientras que en 2017 este porcentaje se redujo a 17.6% (Lazcano-Ponce et al., 2013; Reynales-Shigematsu et al., 2017).

No obstante, se ha reportado el inicio e incremento acelerado del uso de otros productos de entrega de nicotina. Particularmente, se ha reportado un incremento en el uso de Sistemas de Administración de Nicotina (SEAN) o cigarros electrónicos, consistente a nivel mundial. Por ejemplo, en Canadá el uso de SEAN en jóvenes en el último mes incrementó de 8.4% en 2017 a 14.6% en 2018 y en EUA de 11.1% en 2017 a 16.2% en 2018 (Organización Mundial de la Salud, 2020).

Se ha encontrado que el uso de SEAN incrementa la probabilidad de usar otros productos de tabaco, además de generar por sí mismo daños a la salud similares a los del cigarro combustible. Este fenómeno ha alertado a los sistemas de salud debido a que ha incrementado

la administración de nicotina en grupos de menor edad, lo que prevé poblaciones con dependencia a la nicotina cada vez más jóvenes. Con el consumo de cigarros combustibles, las enfermedades crónico-degenerativas como diversos tipos de cáncer, la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) o la diabetes suelen presentarse como consecuencias a largo plazo; por lo que la reducción en la edad inicio del consumo de productos de nicotina podría implicar la ocurrencia de personas más jóvenes con este tipo de enfermedades, incrementando el número de años perdidos por discapacidad, reduciendo la expectativa de vida o al empeorar la condición de salud por iniciarse en un momento de maduración cognitiva. Por ejemplo, se ha reportado que la administración de nicotina en adolescentes y jóvenes modifica la respuesta del sistema serotoninérgico a la nicotina y otras drogas como la cocaína, incrementando la probabilidad de abuso de otras sustancias (Yuan et al., 2015). El estudio de factores de riesgo asociados a un problema de salud pública es fundamental en el control epidemiológico, ya que permite identificar a las poblaciones más vulneradas, así como desarrollar planes de acción traducidos en leyes, políticas públicas, programas de prevención y de intervención breve que reduzcan su prevalencia y los efectos negativos asociados a su aparición. Es por ello, que en los últimos años han surgido una serie de estudios interesados en identificar los factores de riesgo del uso de SEAN en diversas poblaciones. En México se ha acumulado poca evidencia respecto de este fenómeno relativamente reciente, es por ello que el presente estudio tuvo como objetivo principal identificar las variables que predicen el uso de SEAN en estudiantes universitarios. Con ello, se busca aportar evidencia al estudio de factores de riesgo sociodemográficos, de influencia social, creencias y expectativas del uso de SEAN y del consumo de otras sustancias psicoactivas.

Para cumplir con el objetivo se realizó un estudio no experimental, transversal de tipo encuesta en estudiantes universitarios de diferentes universidades públicas y privadas de la Ciudad de México, Estado de México, Michoacán y Querétaro.

Como parte del marco teórico, en el primer capítulo se revisa el panorama epidemiológico actual del consumo de tabaco y de los nuevos productos novedosos y emergentes de nicotina, haciendo énfasis en el consumo de SEAN.

En el segundo capítulo se presentan los antecedentes históricos del consumo de tabaco y el surgimiento de los SEAN, se expone brevemente la psicofarmacología de la nicotina y se revisan los efectos a la salud asociados al uso de SEAN y se muestra evidencia científica

actualizada acerca de su potencial utilidad para dejar de fumar, el riesgo potencial para utilizar otros productos de tabaco, entre otros.

El tercer capítulo expone los hallazgos de diversos artículos sobre las variables que se ha encontrado predicen el uso de SEAN, que sirven como antecedente y discusión en este estudio.

Posteriormente, se presenta el apartado de objetivos y método de investigación, describiendo a los participantes, las variables, los instrumentos utilizados y el procedimiento seguido para el logro de los objetivos.

Finalmente, en la última sección del trabajo se presentan los resultados obtenidos con los análisis estadísticos realizados, la discusión de los hallazgos, conclusiones y sugerencias para futuros estudios.

## **MARCO TEÓRICO**

### **I. PANORAMA ACTUAL DE LOS PRODUCTOS DE TABACO**

#### ***1.1 Epidemiología***

La Encuesta Global de Drogas (Winstock et al., 2021) es una encuesta en línea que utiliza una muestra no probabilística para obtener información general sobre patrones de consumo y nuevas sustancias adictivas. En 2021, el 71.1% de la población global que participó en esta encuesta reportó haber fumado tabaco alguna vez en la vida. En cuanto al consumo de tabaco en los últimos 12 meses, se registró una prevalencia de 60.8% en 2020, porcentaje que se redujo a 51% en 2021.

En México, se ha monitoreado el consumo de tabaco y otras drogas a través de la Encuesta Nacional de Adicciones (ENA) desde 1988. Esta es una encuesta de hogares cuyo diseño permite realizar inferencias a nivel nacional al incluir una muestra probabilística y polietápica, la población incluye rangos de edad de entre 12 y 65 años y estratos poblacionales rurales y urbanos, aunque excluye a aquellas poblaciones donde más de la mitad de sus habitantes hablan exclusivamente una lengua indígena (Rodríguez et al., 2008)(Rodríguez et al., 2008). En el 2017, la ENA se reemplazó por la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco (ENCODAT) que sigue una metodología similar a la anterior (Reynales-Shigematsu et al., 2017).

De acuerdo con esta última edición realizada en 2017, en México el 17.6% de la población mexicana era fumadora (8.7% mujeres y 27.1% hombres), con un promedio de consumo de 7.4 cigarros diarios. Del total de fumadores actuales (es decir, aquellos que fumaron un cigarro o más en el último año), el 63.1% reportaron un patrón de consumo ocasional (se define como los fumadores actuales que no reportaron fumar diariamente en el último mes) y solo el 36.4% reportaron haber fumado diariamente en los últimos 30 días. Aunque la mayoría de los fumadores en el país tienen un patrón de consumo ocasional, el 12.3% de los fumadores consumen su primer cigarro dentro de los primeros 30 minutos luego de levantarse (la encuesta ha considerado el tiempo que tarda el fumador en encender su primer cigarro como un indicador de dependencia física) (Reynales-Shigematsu et al., 2017).

Respecto al interés de los fumadores mexicanos por dejar de fumar, que atiende al monitoreo de la reducción de la demanda de productos de tabaco, la mayoría expresó su deseo por dejar de fumar (73.6%), esto probablemente relacionado con que el 98.4% de la población reportó conocer las enfermedades graves ocasionadas o empeoradas por el consumo de tabaco. No obstante, el porcentaje de abandono es bajo (16.3%) en comparación con el porcentaje de personas que desean dejar de fumar. El principal recurso para lograr la cesación fue la fuerza de voluntad (85.1%); solo el 3.5% recurrió al uso de farmacoterapia o ayuda profesional (Reynales-Shigematsu et al., 2017).

De acuerdo con el Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), en 2019, el consumo de tabaco fue la causa del 43.8% de las muertes por cáncer pulmonar en el mundo, 46.21% por cáncer de laringe, 40.8% por EPOC, 11.9% por diabetes y del 8.8% por la enfermedad de Alzheimer y otras demencias (Institute for Health Metrics and Evaluation y University of Washington, 2019).

## 1.2 Consumo de tabaco y productos emergentes

Además del cigarro combustible tradicional y sus variedades como cigarros con cápsula de sabor, bajos en alquitrán, entre otros, se encuentran los productos de tabaco novedosos y emergentes que incluyen tres categorías: los SEAN, Sistemas Electrónicos Sin Nicotina (SESN) y Productos de Tabaco Calentado (PTC) (Barrientos et al., 2020).

Los SEAN se describirán con más detalle en el siguiente capítulo, sin embargo, para poder exponer las prevalencias actuales de estos y otros productos de nicotina, brevemente, se definen como cualquier dispositivo que mediante el calentamiento de un líquido que contiene nicotina, entrega vapores que el usuario inhala. Por otra parte, los Sistemas Electrónicos Sin

Nicotina (SESN) o Sistemas Similares Sin Nicotina (SSSN), se diferencian de los SEAN únicamente en que estos sistemas no contienen nicotina entre las sustancias que se administran (Organización Mundial de la Salud, 2016).

Finalmente, los Productos de Tabaco Calentado (PTC) son dispositivos que calientan las hojas trituradas de tabaco al insertar el cigarrillo en el dispositivo que, al calentarse, aeroliza la nicotina, humectantes, saborizantes y otros compuestos (Barrientos et al., 2020).

Estos productos de tabaco y nicotina emergentes han cambiado la dinámica de la industria tabacalera, funcionando como una respuesta ante el decremento de las ventas de cigarrillos combustibles en la década pasada, particularmente en países de ingresos altos (Organización Mundial de la Salud, 2018).

#### **a) Prevalencia de los Productos de Tabaco Calentado**

Los PTC son mayormente monitoreados en países asiáticos y de ingresos altos, donde se identifica un mayor uso de estos productos. Las marcas que dominan el mercado son de origen japonés, coreano, británico y estadounidense. En Japón el uso de PTC ha sido adoptado rápidamente; este país representa el 90% del mercado (Tabuchi et al., 2018).

En EUA se inició el monitoreo de los PTC en 2017, identificando que el 0.7% de los adultos estadounidenses los habían usado alguna vez en la vida, cifra que incrementó a 6.7% en 2018. En 2020, 1.4% de los estudiantes de nivel medio superior reportaron haberlos usado alguna vez en la vida, siendo el mismo año en que la Food & Drug Administration (FDA) autorizó la comercialización de dispositivos de una marca de PTC (Centers for Disease, Control and Prevention, 2020).

En México, se registró una prevalencia de 0.6% (0.4% mujeres y 0.9% hombres) en el uso de productos de tabaco sin humo para el 2017 (Reynales-Shigematsu et al., 2017). En 2019 se realizó un estudio con 3, 219 adultos fumadores mexicanos para conocer la prevalencia e identificar variables asociadas con el conocimiento e interés en probar PTC; se encontró que el 17.1% de los fumadores conocían los PTC y el 75% tenían interés en probarlos (Cruz-Jiménez et al., 2020).

#### **b) Prevalencia de los Sistemas Electrónicos de Administración de Nicotina**

En cuanto a los SEAN o cigarrillos electrónicos, en 2021 el 31.5% de los participantes de la Encuesta Global de Drogas reportaron haberlos usado alguna vez en la vida. Respecto al

consumo en el último año, se reportó una prevalencia del 29.2% en 2020 y de 20.1% en 2021 (Winstock et al., 2021). Esta reducción del consumo en el último año es una tendencia que no se observa en otras encuestas que se revisan a continuación.

Entre los países que reportan mayor número de usuarios se encuentra EUA y algunos países de la Unión Europea, que son a su vez los países que dominan el mercado de estos productos. En 2018, en EUA se reportó una prevalencia de uso en población general de 3.2%, mientras que en Inglaterra se registró una prevalencia de 6.2%. Se ha observado que el porcentaje de uso de SEAN es mayor en la población juvenil en todo el mundo (Organización Mundial de la Salud, 2020).

De acuerdo con Organización Mundial de la Salud (2020), entre 2017 y 2018 se presentó un incremento en el uso de SEAN en jóvenes en diversos países, por ejemplo, en Canadá pasó de 8.4% a 14.6% la prevalencia en el uso SEAN en el último mes en jóvenes de entre 16 y 19 años y de 11.1% a 16.2% en EUA, en el mismo grupo etario; también se ha reportado un incremento en el uso de SEAN por parte de la población juvenil no fumadora en Canadá, EUA e Inglaterra.

En México, uno de los primeros reportes nacionales de monitoreo del uso de cigarrillos electrónicos fue el de la Encuesta Global de Tabaquismo en Adultos (GATS, por sus siglas en inglés) de 2015, donde se incluyeron por primera vez preguntas relacionadas con el conocimiento y consumo de SEAN. En esta encuesta se encontró que el 35.3% de la población de 15 años en adelante habían escuchado alguna vez de los cigarrillos electrónicos. El conocimiento de este producto fue mayor en zonas urbanas (41.2%) que rurales (13.7%), en hombres (40.9%) que en mujeres (30.2%) y en adultos con educación universitaria y posgrado (63.4%) que en personas sin educación formal (8.9%) (Reynales-Shigematsu et al., 2015).

Para el mismo año, el 5% reportó haber usado SEAN alguna una vez en la vida (16.8% hombres y 2.7% mujeres; 6% áreas urbanas y 1.2% rurales; 9.6% en personas de entre 15 y 24 años, y 0.7% en adultos de 65 años en adelante) y solo el 0.6% eran usuarios actuales (Reynales-Shigematsu et al., 2015).

Entre 2015 y 2017 el uso de SEAN se mantuvo relativamente estable. La prevalencia de uso de alguna vez en la vida pasó a 5.9% (5.8% en adultos y 6.5% en adolescentes) y el porcentaje de usuarios actuales incrementó a 1.1% (Reynales- Shigematsu et al., 2017).

En los últimos años se ha reportado un crecimiento en las ventas de SEAN de 33.3% entre 2017 y 2018, el cual es mayor al registrado en la de cigarrillos combustibles, cuyas ventas se redujeron un 0.7 en el mismo periodo (Janazzo, 2019 en Barrientos et al., 2020).

Derivado de estos hallazgos en cuanto a la prevalencia del consumo de estos productos, los gobiernos de diversos países han implementado diversas políticas públicas con la finalidad de detener su crecimiento y prevenir las consecuencias a la salud asociadas al uso de estos nuevos productos de nicotina.

### 1.3 Políticas públicas para el control de tabaco

Una política pública para el control de tabaco es cualquier acción que toman los gobiernos u otros grupos para atender al problema relacionado con el tabaco, estas políticas pueden ser internacionales, nacionales o locales. Las políticas públicas internacionales, se legitiman mediante la firma de un acuerdo o convención por los Estados miembros e incluso a través de la promulgación de leyes. Posteriormente, estas políticas se implementan mediante una serie de acciones nacionales y locales encaminadas a cumplir los lineamientos. Una parte fundamental de la implementación de las políticas públicas para el control de productos de tabaco consiste en la evaluación periódica de sus resultados (Hedoux, s.f.). A continuación, se presentan las políticas públicas que se han implementado para el control del tabaco y los nuevos dispositivos de entrega de nicotina.

#### **a) Convenio Marco para el Control de Tabaco**

Más de la mitad de la población mundial se encuentra adherida al Convenio Marco para el Control de Tabaco (CMCT). Este convenio se desarrolló en 2003 con el objetivo de reducir la prevalencia del consumo y exposición al humo de tabaco, así como atender a sus consecuencias sanitarias, sociales, ambientales y económicas. Para ello, establece acciones dirigidas a la reducción de la demanda y de la oferta de tabaco, protección del medio ambiente y a la cooperación técnica, científica y comunicación de información (Convenio Marco Para El Control de Tabaco, 2003).

Estas acciones se engloban en la estrategia MPOWER que consiste en: *monitorear* el consumo de tabaco y las medidas de prevención (haciendo uso de sistemas de vigilancia epidemiológica), *proteger* a la población del humo de tabaco (por ejemplo, a través de la certificación de espacios libres de humo de tabaco obligatorias en centros de trabajo, escuelas, transporte público y lugares públicos cerrados), *ofrecer ayuda* para dejar de fumar (ofrecer intervenciones farmacológicas y psicológicas efectivas y asequibles en escuelas,



unidades de salud, centros de trabajo y entornos deportivos), *advertir* (warn) de los peligros del tabaco (por ejemplo, prohibiendo que en el empaquetado se haga uso de etiquetas como “ligeros”, “suaves o “bajos en alquitrán”, colocar advertencias sanitarias que ocupen el 50% de la superficie de la cajetilla y desarrollando campañas de concientización), *hacer cumplir las prohibiciones* (*enforce*) a publicidad, promoción y patrocinio (legislando para ser efectuadas y vigiladas y desarrollando tecnología para evitar publicidad extranjera), y aumentar los *impuestos* (*raise*) a productos de tabaco (lo que busca impactar en la reducción de la demanda en población juvenil especialmente) (Organización Mundial de la Salud, 2003, 2021).

En México, se han instaurado políticas públicas para la adecuada implementación del CMCT, al que se adhiere en 2004, y a través del Observatorio Mexicano de Salud Mental y Drogas, que integra una red nacional de vigilancia epidemiológica en la que se integran los institutos que organizan las encuestas nacionales de drogas, instituciones de salud y seguridad, centros de tratamiento gubernamentales y no gubernamentales y la coordinación del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de las Adicciones (SISVEA) (Comisión Nacional contra las Adicciones [CONADIC], 2022) mantiene el monitoreo del consumo de tabaco, efectividad y cumplimiento de las políticas públicas para su control. Por ejemplo, en cuanto a la aplicación de la medida correspondiente a espacios libres de humo de tabaco, en ese año, se encontró que los lugares públicos de mayor exposición al humo de segunda mano son el transporte público (26%), escuelas (25.4%) y centros de trabajo (15.2%). Mientras que el nivel de aceptación de esta política pública en la población mexicana es bastante alto (91.8%) (Reynales-Shigematsu et al., 2017).

Otra de las políticas públicas implementadas que ha demostrado gran efectividad ha sido el aumento de los impuestos sobre productos de tabaco. El precio por cajetilla de cigarros incrementó en un 44% en 2021 (Instituto Nacional de Salud Pública, 2021).

## **b) Ley General para el Control de Tabaco**

Como se había comentado, los convenios internacionales luego de ser firmados por los Estados miembros deben pasar por un proceso de implementación nacional y local, proceso que puede llevar algunos años entre la firma del tratado y la puesta en marcha de la política pública. En el caso de México, pasaron cuatro años entre la adherencia al CMCT y la promulgación de la Ley General para el Control de Tabaco (LGCT) en 2008. En esta última

se establecen regulaciones para la producción, distribución, comercialización, importación, consumo, publicidad, promoción y patrocinio de productos de tabaco, que se define como cualquier producto o sustancia que utilice como materia prima hojas de tabaco (Diario Oficial de la Federación [DOF] 06/01/2010).

### **c) Políticas públicas para el control de nuevos productos de tabaco y nicotina**

Hasta el 2021, la venta de SEAN estaba prohibida en 32 países y regulada en 79, mientras que en los 84 países restantes no había reglamentación ni restricción alguna en torno a estos dispositivos (Organización Mundial de la Salud, 2021).

En México, se prohibió la comercialización de SEAN en 2008, conforme a la LGCT, y en febrero de 2020 se estableció un decreto presidencial que prohibió la importación y exportación de SEAN específicamente, como respuesta al reporte emitido por el Comité Nacional para la Vigilancia Epidemiológica de 2019, advirtiendo acerca de la presencia de casos de enfermedad pulmonar grave asociados al uso de sistemas de vapeo, en consonancia con lo reportado por el gobierno de EUA en 2020, país en el que se registraron casi 3,000 pacientes hospitalizados por Lesión Pulmonar Asociada al Vapeo o EVALI (por sus siglas en inglés) (Diario Oficial de la Federación, 19/02/2020).

En mayo de 2022, se emitió un nuevo decreto presidencial que prohibió la circulación y comercialización de SEAN, SSSN, Sistemas Alternativos de Consumo de Nicotina (SACN), cualquier otro dispositivo vaporizador con uso similar y las soluciones líquidas, al influir negativamente en la salud de las personas y en el control de la epidemia de tabaquismo (Secretaría de Gobernación, 2022); en este sentido, México adoptó una política de prohibición absoluta del uso, circulación, manufactura, distribución, comercialización, importación y exportación de los SEAN.

Como puede observarse, los gobiernos han tomado diversas posturas para el control de estos productos, ya sea de prohibición o regulación, las cuales habrán de ser monitoreadas para evaluar sus efectos reales sobre los patrones de consumo de la población.

## **II. USO DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE ADMINISTRACIÓN DE NICOTINA**

### **2.1 Definición**

Los SEAN son cualquier dispositivo que mediante el calentamiento de una solución (líquido), generan aerosoles que contienen nicotina. Los SEAN pueden categorizarse de acuerdo con la *generación* a la que pertenecen en: cigarros electrónicos o “ciga-likes”

(primera generación), tanques o “vape-pens” (segunda generación), pods (tercera generación) y pod-mods (cuarta generación), estos últimos usan regularmente sales de nicotina que reducen la irritación de la garganta y permiten la entrega de mayores cantidades de nicotina. En relación con el *grado de control* que el usuario tiene sobre la solución líquida, voltaje y resistencia aplicada para calentarla se encuentran los sistemas abiertos (rellenables) y cerrados (no rellenables) (National Institute of Drug Abuse, 2020; Organización Mundial de la Salud, 2014)

En su mayoría los SEAN se componen de: 1) un cartucho que contiene una solución líquida compuesta de diferentes cantidades de nicotina, saborizantes, propilenglicol, glicerina y otras sustancias, 2) una batería, 3) una resistencia que se calienta y produce la vaporización del líquido y 4) una boquilla por la que se inhalan los aerosoles producidos (Hartmann-Boyce et al., 2020; National Institute of Drug Abuse, 2020).

La exposición de los usuarios a las soluciones calentadas depende de cuatro factores: la composición del líquido, los materiales usados para la manufactura del dispositivo, la capacidad de la batería o voltaje, la topografía de la inhalación (volumen de la bocanada, profundidad, frecuencia e intensidad de las inhalaciones) (Organización Mundial de la Salud, 2020). Estos factores intervienen no solo en la capacidad de entrega de nicotina, sino también en los posibles daños a la salud asociados al uso de los SEAN.

A lo largo de la historia y con el avance de la ciencia, se ha integrado evidencia del daño a la salud asociado al consumo de tabaco, cuya prevalencia ha decremado en México y en otros países de forma significativa luego de la implementación de medidas de regulación de su venta, distribución, comercialización y consumo. No obstante, los SEAN se muestran como una alternativa con gran aceptabilidad por el mercado, particularmente joven, por lo que a continuación se presenta una breve reseña del comportamiento de venta y consumo del cigarro convencional ante la divulgación de los daños a la salud asociados al cigarro combustible y el reciente surgimiento de nuevos productos de nicotina.

## 2.2 Antecedentes históricos

La Organización Mundial de la Salud (2017) señala que desde los años 1800 comenzaron a surgir reportes de casos que sugerían la correlación entre fumar y diversos daños a la salud, por ejemplo, se notificaron casos de cáncer pulmonar en fumadores de pipa. A pesar de estos importantes hallazgos, entre 1900 y 1995, la industria tabacalera continuó creciendo de forma importante, surgiendo empresas como Marlboro en 1954 y Camel en 1974. La evidencia

científica de la peligrosidad del consumo de tabaco crecía a la par que la industria; por ejemplo, en 1991 se identificó que fumar cigarrillos activa un gen que hace que las células pulmonares sean más vulnerables a los componentes carcinógenos de las sustancias químicas que contiene el producto y en 1992 se creó *Tobacco Control*, una de las primeras revistas científicas que integraba información relacionada con las consecuencias a la salud, económicas, ambientales y sociales del consumo de tabaco.

En las décadas de 1980 y 1990 se generaron esfuerzos tempranos por diseñar innovaciones a los cigarrillos combustibles por parte de la industria tabacalera, luego de que las autoridades de diversos países alertaran de los efectos a la salud asociados al cigarrillo combustible, en consonancia con la evidencia científica que surgía desde un siglo antes; ejemplo de ello fueron los cigarrillos bajos en alquitrán y los cigarrillos con cápsula de sabor, los cuales no probaron reducir riesgos a la salud y por el contrario incrementaban el número de cigarrillos fumados (U.S. Department of Health and Human Services, 2016). En la década de 1970 se desarrolló el primer cigarrillo electrónico, por Herbert A. Gilbert, quien sin apoyo comercial no pudo monetizar su invento; hasta 2003 se comercializó por primera vez un cigarrillo electrónico creado en China, llamado “Ruyan” que se traduce como “similar a fumar”, el cual se introdujo a su venta en Europa en 2006, y en 2007 se incorporó al mercado EUA, donde la industria de los SEAN ha crecido sustancialmente (CASAA, 2021; Hsu et al., 2018).

### 2.3 Psicofarmacología de la nicotina

La nicotina es un alcaloide que se extrae de las hojas de tabaco y funciona como un insecticida natural, se considera una sustancia psicoactiva al tener efectos sobre el sistema nervioso que puede generar dependencia. Un cigarrillo combustible puede contener entre 10 y 15 mg de nicotina, de la cual el usuario absorbe entre 1 y 2 mg al fumar (Stratton et al., 2001). En el caso de los cigarrillos electrónicos, es complicado establecer una medida heterogénea de la nicotina auto administrada por el usuario, ya que esta depende de varios factores. Uno de ellos es la concentración de nicotina contenida en el “e-liquid”, la cual se encuentra en un rango de entre 0 y 30 mg. También, depende del tipo de dispositivo que se utilice; se ha observado que los SEAN de sistema abierto entregan mayores niveles de nicotina, un promedio de 0.37 mg, mientras que los sistemas cerrados entregan aproximadamente 0.16 mg, esto puede deberse a que tienen una mayor potencia de calentamiento, convirtiendo más líquido en aerosol disponible para su inhalación. Otro factor importante es la forma de uso

del dispositivo, específicamente el tamaño de la bocanada que realice el usuario (Stratton et al., 2018).

Algunos países han regulado el valor máximo de nicotina que puede contener el “e-liquid” ofertado. En EUA la concentración máxima de nicotina es de 20 mg, el doble de lo que contiene un cigarro combustible promedio (Jacobson et al., 2021). Respecto a la cantidad de nicotina presente en el vapor de los cigarros electrónicos, esta puede ir de 0.5 a 15.4 mg por 300 bocanadas (D. Eaton et al., 2018).

#### **a) Farmacocinética**

Cuando una persona inhala el humo del cigarro o el vapor del SEAN, la nicotina se absorbe por la mucosa bucal, los alveolos pulmonares, la piel y el intestino delgado; la rapidez de la absorción depende del PH del cigarrillo fumado o solución aerolizada, entre menos ácido sea, es más fácilmente absorbido; fumar o aspirar la nicotina son mecanismos muy eficientes de administración ya que la sustancia tarda entre 10 y 15 segundos en llegar al cerebro, generando efectos inmediatos en el Sistema Nervioso Central, esta inmediatez en la entrega de la consecuencia positiva, no solo refuerza su autoadministración en el futuro sino que lo coloca como un reforzador de preferencia, tal como lo ha evidenciado la economía conductual (Stratton et al., 2001).

La nicotina se metaboliza en el hígado por la acción de diferentes enzimas que mediante la oxigenación del carbono 5', producen el metabolito denominado “cotinina”, que regularmente se ocupa como marcador biológico de la exposición a la nicotina en personas que se encuentran en tratamientos para dejar de fumar. Se han encontrado diferencias significativas en el tiempo de metabolización de acuerdo con variables como raza y sexo, aunque el promedio de vida media de la nicotina es de 16 horas (Benowitz, 2009; Stratton et al., 2001)

El tiempo en la metabolización de la nicotina es una variable que se relaciona con el éxito para dejar de fumar, entre más rápida sea la metabolización habrá más dificultades para lograr la cesación; por ejemplo, durante el embarazo las tasas de metabolización de la nicotina incrementan entre 60% y 140%, lo que contribuye a mayores síntomas del síndrome de abstinencia y por tanto a una mayor dificultad para el cese (Behrakis et al., 2017).

Aproximadamente el 15% de la nicotina sin cambios es excretada mediante la orina; los metabolitos primarios (cotinina) pasan por reacciones de oxidación adicionales antes de ser excretadas igualmente por la orina y el sudor (Stratton et al., 2001).

## **b) Farmacodinamia**

Los receptores colinérgicos se dividen en dos tipos: muscarínicos y nicotínicos (llamados así porque tienen efectos similares a los de la nicotina). La nicotina estimula los receptores colinérgicos y después los bloquea; el aminoácido que se libera principalmente en las vías colinérgicas es la acetilcolina que se ha ligado a funciones como la memoria, la transmisión del dolor, la regulación de movimientos voluntarios (temblores) y el control del ciclo de sueño-vigilia; la nicotina tiene efectos similares a los de la acetilcolina sobre el sistema nervioso central (Brailowsky, 1995).

Cuando esta sustancia llega al tejido cerebral, se une a los receptores nicotínicos (que son canales iónicos), abriendo el canal y permitiendo la entrada de cationes como calcio y sodio, acción que desencadena la liberación de diversos neurotransmisores incluidos la dopamina (placer y reducción del apetito), serotonina (reducción del apetito y regulación del estado de ánimo), epinefrina y norepinefrina (excitación), acetilcolina y glutamato (excitación y mejora del aprendizaje), vasopresina (mejora en la memoria),  $\beta$ -endorfina (regulación del estado de ánimo y analgesia) y ácido  $\delta$ -aminobutírico; la administración regular de nicotina incrementa la expresión de los receptores nicotínicos (Benowitz, 2009; Stratton et al., 2001).

Se ha observado que la nicotina incrementa la actividad de la corteza prefrontal, el tálamo y el sistema visual, así como el Área Tegmental Ventral (ATV) y el núcleo accumbens; estos dos últimos son áreas del cerebro particularmente relevantes en el efecto reforzante de la nicotina, al ser áreas que integran el circuito de recompensa y que se relacionan ampliamente con conductas de dependencia a drogas (Balfour, 2015; Benowitz, 2009; Brailowsky, 1995).

Entre los efectos de la administración de nicotina se ha identificado la elevación del estado de alerta, mejoras en la memoria, atención, tiempo de reacción, así como en el desempeño de tareas, reducción de la irritabilidad, ansiedad y del apetito (Benowitz, 2009; National Institute of Drug Abuse, 2022).

## **c) Síndrome de abstinencia**

El síndrome de abstinencia aparece durante las primeras 24 horas luego del cese de consumo y se caracteriza por irritabilidad, inquietud, sensación de poco placer en actividades previamente gratificantes, dificultad para concentrarse, insomnio, disminución de la ejecución psicomotora y de la memoria a corto plazo, disminución de la frecuencia cardíaca,

presión arterial y niveles de adrenalina en sangre, incremento de la temperatura y dolor de cabeza, particularmente en personas con síntomas depresivos y de ansiedad, la abstinencia suele incrementar el cuadro depresivo (Brailowsky, 1995).

Este último aspecto es común con la abstinencia a la nicotina, esto puede deberse a la activación del sistema receptor del factor liberador de corticotropina (CRF), involucrado con el control del apetito, regulación cardiovascular, función inmune y estimulación del sistema nervioso simpático. Se ha observado que la actividad del estriado de fumadores tiene menores cambios en respuesta a estímulos reforzantes que en los no fumadores; la hipótesis que explica los efectos provocados por la abstinencia se relaciona con una deficiencia en la liberación de dopamina producto de la exposición prolongada a la nicotina, generando malestar y fuertes ansias por fumar (Benowitz, 2009; National Institute of Drug Abuse, 2022).

#### 2.4 Riesgos del uso de Sistemas Electrónicos de Administración de Nicotina

##### **a) Daños a la salud asociados a su uso**

###### *-Nivel de toxicidad*

Stratton et al. (2018) realizaron una revisión sistemática que incluyó estudios que tuvieran como objetivo evaluar los riesgos a la salud del uso de cigarrillos electrónicos en comparación con el cigarrillo combustible en fumadores. Uno de los aspectos que se compararon fue el nivel de toxicidad de ambos productos, para ello incluyeron 4 estudios donde se encontró que la sustitución del consumo de cigarrillos combustibles por SEAN, evita la exposición de los fumadores al monóxido de carbono (componente que no se encuentra en los SEAN) y que la exposición a componentes tóxicos como formaldehído, acetaldehído, acroleína y tolueno es menor en una bocanada del aerosol de SEAN que en una bocanada de igual magnitud de cigarrillo combustible.

No obstante, el patrón de consumo del cigarrillo combustible y del cigarrillo electrónico no son similares, algunos SEAN permiten regular el tamaño de la bocanada, lo que puede promover el consumo de mayores cantidades de vapor haciendo que la exposición a los componentes tóxicos se iguale o incremente. Se encontró que la concentración de níquel, aluminio, hierro y sodio es mayor en el vapor de los SEAN (aunque estos datos también varían debido a las diferencias en la composición de los líquidos aerolizados) (Stratton et al., 2018).

De acuerdo con una revisión sistemática que incluyó 69 artículos (Barrientos et al., 2021), los SEAN contienen acetaldehído y formaldehído (compuestos carcinógenos), que dado la capacidad de calentamiento de estos dispositivos son degradados excesivamente, incrementando hasta 15 veces la exposición a metales, en comparación con los cigarrillos combustibles; asimismo, se identificó la presencia de glicerina, propilenglicol, etanol, hierro, aluminio, níquel, silicio, estaño y cromo.

De acuerdo con la revisión sistemática realizada por Stratton et al. (2018), se ha detectado una gran diversidad de compuestos disponibles en los e-liquids, entre 60 y 70 químicos en cada líquido como metales, nitrosaminas y alcaloides del tabaco, aldehídos, compuestos orgánicos volátiles, compuestos fenólicos, hidrocarburos aromáticos policíclicos y otras drogas. Varios de estos químicos son tóxicos, carcinógenos o causan problemas respiratorios y cardíacos. De igual forma, los humectantes usados para producir el aerosol (glicerol y propilenglicol) son potencialmente tóxicos al ser inhalados.

- *Reducción de daño*

En una revisión sistemática que incluyó estudios con diseños experimentales para comparar el efecto de la sustitución del cigarrillo combustible por el cigarrillo electrónico sobre el nivel de exposición a diversos tóxicos; los estudios incluidos concordaron en que la exposición a monóxido de carbono era menor en los grupo que cambiaban el cigarrillo convencional por el electrónico, al igual que se reducían los niveles de otras sustancias tóxicas como benceno, acrilonitrilo y acrilamida (Stratton et al., 2018).

Respecto a los niveles de nicotina, los resultados no son concluyentes, ya que algunos estudios (O'Connell et al., 2016 citado en Stratton et al., 2018) reportan reducción en los niveles de cotinina en orina y algunos otros identifican un incremento, lo que quiere decir que el uso de cigarrillos electrónicos no reduce la entrega de nicotina y por ello tampoco el riesgo de generar dependencia, aunque reduce la exposición a otros tóxicos.

Debido a que la inclusión de los SEAN al mercado es relativamente reciente, aun no se han podido determinar sus efectos sobre la salud a largo plazo. No obstante, se han llevado a cabo investigaciones en modelos animales y sobre indicadores biológicos específicos que permitan proyectar sus efectos potenciales sobre el aparato respiratorio, cardíaco, entre otros que se conoce tienden a verse gravemente afectados por el consumo crónico del cigarrillo combustible.



Glynos et al. (2018) condujeron un estudio con el objetivo de evaluar los efectos *in vivo* del vapor del SEAN sobre la función pulmonar y compararlo con los efectos producidos por el cigarro combustible. Para ello expusieron a ratas a 1 de 5 condiciones durante 4 semanas: aire ambiental, humo de cigarro combustible o grupos de exposición a vapor de SEAN: el primer grupo expuesto a un compuesto de propilenglicol y glicerina vegetal (PG), el siguiente grupo con propilenglicol, glicerina vegetal y nicotina (PGN) y otro grupo con los compuestos anteriores agregando saborizante (PGNS). Se encontró que los grupos expuestos al vapor de SEAN mostraron efectos negativos en diversos aspectos de la biología pulmonar, similares y en algunos casos mayores a los encontrados en el grupo de exposición al cigarro combustible; particularmente el grupo PGNS reportó los mayores efectos dañinos sobre el funcionamiento pulmonar en comparación con los demás grupos de exposición al vapor de SEAN.

En otro estudio con el objetivo de evaluar los efectos de la exposición al cigarro electrónico en comparación con el cigarro combustible sobre el crecimiento, la función respiratoria, morfometría del pulmón y vía aérea e inmunohistoquímica de C57BL/6 ratas jóvenes, a las que se les sometió a 1 de 5 condiciones durante 4 semanas: aire ambiental (grupo control), vapor de SEAN en alta dosis (2 horas) y baja dosis (1 hora) y cigarro combustible en alta dosis y baja dosis. Se encontró que los sujetos expuestos al aerosol de SEAN y al humo del cigarro combustible presentaron menor ganancia de peso en comparación con el grupo control. Además, el grupo de alta exposición a SEAN mostró afectaciones sobre la función respiratoria, ambos grupos de exposición a SEAN tuvieron efectos negativos sobre la morfología pulmonar, proceso inflamatorio y lesiones oxidativas en comparación con el grupo control; no obstante, en todos los casos estos efectos fueron significativamente mayores en el grupo de exposición al cigarro combustible (Zhang et al., 2023).

En México, Barrientos et al. (2021) llevaron a cabo una revisión sistemática que incluyó estudios publicados entre 2017 y 2019, donde se encontró que el uso de SEAN se asociaba significativamente con daño pulmonar (tos crónica, asma, EPOC e inflamación pulmonar) y afectación al sistema circulatorio (daño cardiaco), así como algunas otras afectaciones que han sido menos estudiadas como daño al sistema digestivo (dolor abdominal, diarrea), lesiones bucales, efectos en el sistema reproductor (daño testicular, alteraciones en la producción de espermatozoides, disfunción eréctil, abortos espontáneos, partos prematuros, muerte neonatal), sistema inmunológico, sistema nervioso (reducción en la interacción

funcional de corteza media, tálamo y tallo cerebral, afectaciones desarrollo cerebral por exposición aerosoles en la infancia, modificación zonas cerebrales responsables de la motivación, recompensa y aprendizaje) y daños en la piel debidos al sobrecalentamiento y explosión del dispositivo.

- *Exposición pasiva*

Existe poca información respecto a los daños a la salud resultado de la exposición pasiva al aerosol producido por los SEAN.

Su et al. (2021) condujeron un estudio con el objetivo de estimar la dosis de químicos del cigarro electrónico que se depositan en los “vapeadores” pasivos, para ello utilizaron un aparato tecnológico de vías respiratorias llamado MALDA, que simulaba la cavidad oral, laringe, vías respiratorias traqueobronquiales y región alveolar, conectado a una cámara de aire a la que se suministraban aerosol de SEAN a diferentes distancias. Los resultados mostraron que la exposición pasiva generaba una alta concentración de glicerol, seguido de delta-dodecalatona (agente de sabor) y nicotina en la región alveolar, dado que los aerosoles entregan los compuestos en partículas ultrafinas que facilitan su depósito en esta región; se ha encontrado que estos compuestos son irritantes y tienen un impacto negativo sobre la salud.

Schober et al. (2019) evaluaron las concentraciones de diversos compuestos tóxicos, al fumar, usar productos de tabaco calentado y cigarrillos electrónicos en los pasajeros de coches particulares, encontrando que los tres productos generaban exposición pasiva a diversos compuestos. Particularmente el cigarro electrónico mostró un incremento en la exposición a propilenglicol que excedía las recomendaciones sanitarias y a nicotina, aunque la concentración de esta última fue significativamente mayor ante la exposición pasiva al humo de tabaco combustible, el aerosol del SEAN y del tabaco calentado no generó cambios en la concentración de carbonilos, a diferencia de la exposición pasiva al cigarro combustible.

Estos resultados ponen en evidencia el daño a la salud de la exposición pasiva a los aerosoles producidos por los SEAN aunque, de acuerdo con la evidencia científica con la que se cuenta hasta el momento, el daño suele ser menor al ocasionado por la exposición pasiva al humo de tabaco combustible.

### **Sistemas Electrónicos de Administración de Nicotina para dejar de fumar**

El *National Institute of Drug Abuse* (2020b) recomienda el uso de fármacos como la vareniclina y el bupropión, el uso de Terapia de Reemplazo con Nicotina (TRN) y las

intervenciones cognitivo-conductuales para dejar de fumar, basado en la evidencia científica acerca de su efectividad para lograr la cesación tabáquica y la baja peligrosidad del uso de ambos fármacos.

Respecto al uso de SEAN como herramienta para dejar de fumar, ha surgido una línea de investigación reciente al respecto, dado el amplio debate entre algunos gobiernos y la industria. Un fenómeno que se ha generado a partir de la premisa de que los SEAN podrían ser herramientas efectivas para dejar de fumar, es el de los usuarios duales que inician el uso de cigarrillos electrónicos con el objetivo de dejar de fumar. Se ha encontrado que un alto porcentaje de usuarios que no logran la cesación se mantienen como usuarios duales e inclusive reportan un aumento en el número de cigarrillos diarios fumados (Barrientos et al., 2021).

Wang et al. (2021) realizaron un metaanálisis que incluyó 55 estudios observacionales y 9 ensayos aleatorizados que evaluaron la efectividad del uso de SEAN para lograr la cesación tabáquica en personas sin la intención de dejar de fumar, integrando la Razón de Momios (OR, por sus siglas en inglés) de cada estudio considerando un Intervalo de Confianza (IC) del 95%. Para este análisis se incluyeron 35 estudios, encontrando un efecto casi nulo ( $OR=0.947$ ;  $IC\ 95\% 0.772-1.160$ ), sin diferencias entre los resultados de estudios longitudinales y transversales.

También, evaluaron el efecto del uso de SEAN para lograr la cesación entre las personas motivadas para dejar de fumar. Para este análisis se incluyeron 20 estudios observacionales, donde se encontró que el uso de SEAN no se relacionaba significativamente con dejar de fumar en fumadores motivados a abandonar el tabaco ( $OR=0.851$ ;  $95\% IC=0.684-1.057$ ). Sin embargo, se identificó que proveer cigarrillos electrónicos gratuitos como intervención para dejar de fumar incrementó significativamente los índices de cesación en comparación con las terapias convencionales, el Riesgo Relativo (RR) entre quienes recibieron terapias convencionales incrementó casi 2 veces ( $RR=1.555$ ;  $95\% IC=1.173- 2.061$ ), de acuerdo con 9 ensayos aleatorizados incluidos (Wang et al., 2021).

Hartmann-Boyce et al. (2022) realizaron una revisión sistemática que incluyó 78 ensayos aleatorizados con el objetivo de examinar la efectividad del uso de SEAN como apoyo para dejar de fumar, entre los hallazgos se observó que las tasas de abstinencia eran significativamente mayores en los grupos que recibían SEAN en comparación con quienes recibían Terapia de Reemplazo de Nicotina (TRN). Además de no observarse diferencias

significativas en los eventos adversos asociados al tratamiento de TRN, SEAN y quienes no usaron SEAN para dejar de fumar.

Es importante aclarar que el seguimiento más largo fue a 2 años luego de lograda la abstinencia y que se incluyeron relativamente pocos estudios, 50 de ellos con riesgo de sesgo alto (Hartmann-Boyce et al., 2022).

Como puede observarse, la evidencia científica actual de la eficacia del uso de SEAN para dejar de fumar es insuficiente. Promoverla bajo la información con que se cuenta actualmente podría generar cambios relevantes en la dinámica de consumo de productos de tabaco. Por una parte, podría impactar incrementando las tasas de cesación tabáquica si es que llegara a probar su efectividad en el apoyo para dejar de fumar; por otro lado, podría incrementar su prevalencia tal como se ha visto con el fenómeno de los usuarios duales y de los nuevos consumidores de menor edad, incrementando así el número de personas con dependencia a la nicotina (Wang et al., 2021).

#### **b) Uso de SEAN y otros productos de tabaco**

##### *- Usuarios duales*

Los usuarios de SEAN suelen consumir cigarros combustibles y otros productos de tabaco al mismo tiempo, a este perfil de consumo se le conoce como “usuario dual”. La investigación en relación con los daños a la salud por el uso dual de productos de tabaco ha encontrado que esta práctica se asoció significativamente con la progresión de EPOC (Barrientos et al., 2021).

Se han identificado variables que se asocian significativamente con el uso dual en adultos como tener mayor edad, mayor nivel educativo, ser fumador diario, más número de intentos por dejar de fumar, consumo de otras sustancias psicoactivas y dependencia a la nicotina (Smith et al., 2021; Zavala-Arciniega et al., 2021). En México, de acuerdo con una encuesta en la que participaron 3,335 adultos, los usuarios duales tendían a ser más jóvenes que los usuarios únicos de cigarros combustibles (Zavala-Arciniega et al., 2021).

Smith et al. (2021) realizaron una investigación con el objetivo de identificar las diferencias sociodemográficas y de exposición a tóxicos entre usuarios duales, usuarios exclusivos de cigarros combustibles y usuarios exclusivos de SEAN, encontrando que los usuarios duales mostraron una exposición significativamente mayor a la nicotina que los fumadores exclusivos con una frecuencia de consumo similar, así como mayor exposición a naftalina, pireno, acrilonitrilo, acroleína y acrilamida (sustancias carcinógenas y de irritación

pulmonar) que los usuarios diarios exclusivos de SEAN. Estos resultados reflejan que los usuarios duales se encuentran significativamente más expuestos a compuestos tóxicos y a mayores concentraciones de nicotina que los usuarios exclusivos de cigarro combustible.

- *Factor de riesgo para el consumo de otros productos de nicotina*

Por otra parte, una de las mayores preocupaciones de las instituciones de salud pública en los diferentes países es el potencial de atracción de los SEAN hacia la población más joven. Tal como se observó en el apartado de epidemiología, el uso de estos dispositivos es más prevalente en la población adolescente y de adultos jóvenes, mientras que disminuye de forma importante en grupos de mayor edad.

De acuerdo con Barrientos et al. (2021), el uso de SEAN en edades cada vez más tempranas tiene un impacto importante sobre la carga de enfermedad, al tener poblaciones cada vez más jóvenes con dependencia a la nicotina. Esto, a su vez, puede colocarles en mayor riesgo del consumo de otros productos de tabaco en el futuro.

De acuerdo con un estudio longitudinal realizado por Lea-Watkins et al. (2018) en adolescentes estadounidenses entre 2013 y 2015, con el objetivo de estimar la asociación entre el uso de cigarros electrónicos, *hookah* o tabaco calentado y el uso de cigarro combustible en el futuro, se encontró que la probabilidad de uso de cigarros combustibles era significativamente mayor para aquellos que habían reportado usar SEAN ( $OR=2.65$ ; 95%  $IC$  1.38-5.10), *hookah* ( $OR=2.58$ ; 95%  $IC$  1.20-5.55) o tabaco calentado ( $OR=3.05$ ; 95%  $IC$  1.37-6.77) en los últimos 30 días. Mientras que se encontró que el uso de múltiples productos de tabaco incrementaba cuatro veces la probabilidad de fumar en el futuro ( $OR=3.95$ ; 95%  $IC$  2.22- 6.54).

En este capítulo se ha expuesto el potencial adictivo de la nicotina y la eficacia de los SEAN en la administración de nicotina al usuario, que se ha demostrado es similar a la de los cigarros combustibles. Además, se exploraron diversas investigaciones, incluyendo revisiones sistemáticas y metaanálisis, que mostraron que el cigarro electrónico evita la exposición al monóxido de carbono y reduce la exposición a otros componentes tóxicos en comparación con el cigarro combustible, aunque expone a una gran cantidad de nuevos componentes que se han identificado en análisis químicos de los *e-liquids* y se ha evidenciado su potencial riesgo a la salud. Asimismo, se observó que el uso dual de cigarro combustible y SEAN incrementa la probabilidad de enfermedades graves como EPOC. Finalmente, el potencial de los SEAN como productos de entrada al consumo de cigarro combustible y la

alta prevalencia de consumo en la población joven es otro fenómeno epidemiológico relevante.

La evidencia científica en torno a la utilidad del SEAN para lograr la cesación tabáquica continúa siendo insuficiente, de la misma forma en que no se ha probado la eficacia del remplazo del cigarro combustible por SEAN, como estrategia de reducción del daño. Se identifica la importancia de iniciar estudios longitudinales para evaluar los efectos a largo plazo de los cigarrillos electrónicos y los seguimientos de los casos que han reportado cesación para evaluar el mantenimiento y recaída.

### III. VARIABLES PREDICTORAS DEL USO DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE ADMINISTRACIÓN DE NICOTINA

La epidemiología como base de la salud pública, no solo se interesa en medir la prevalencia de enfermedad, sino también en identificar las variables que colocan a ciertos grupos en mayor riesgo de desarrollar algún padecimiento para así establecer medidas de prevención y atención que mejoren la salud de la población. El estudio de los determinantes de la salud y factores de riesgo, permiten identificar las variables sociales, económicas, culturales y ambientales que contribuyen a la salud o enfermedad (Bonita et al., 2008). A continuación, se presentan algunas variables que, de acuerdo con la literatura, son factores de riesgo del uso de SEAN.

#### 3.1 Sociodemográficas

Investigaciones recientes han reportado que el sexo es una variable que se asocia al uso de cigarrillos electrónicos; de acuerdo con los resultados, ser hombre incrementa entre 2 y 5 veces la probabilidad de su uso (*Razón de Prevalencia Ajustada o APR*=1.81, 95% *IC*=1.03-3.19; *OR*=3.2; 95% *IC*=1.5-6.7; *OR*=5.87; 95% *IC*=3.80-9.04; *Razón de momios ajustada o AOR*=1.7 95% *IC*=1.2-2.6) (Lewek et al., 2019; Short & Cole, 2021; Sompa et al., 2022; Struik et al., 2022; Zavala-Arciniega et al., 2021).

La edad es otra variable que se ha estudiado y ha demostrado predecir el uso de SEAN en diversos estudios. Las personas de menor edad tienen hasta 3 veces mayor probabilidad de usarlos (*OR*=2.86, 95% *IC*=1.01-8.13), se ha encontrado que el riesgo de uso en personas con un rango de edad menor o igual a 40 años incrementa significativamente (*OR*=18.97; 95% *IC*=10.24-35.14) (Lewek et al., 2019; Short & Cole, 2021).

Otras variables sociodemográficas que han reportado algunos estudios se asocian con el uso de SEAN son el nivel educativo y económico. Se ha encontrado que menor nivel educativo

( $OR=2.46$ ; 95%  $IC=1.72-3.51$ ) y mayores ingresos familiares ( $APR=1.13$ , 95%  $IC=1.03-1.24$ ) incrementan la probabilidad de uso de SEAN (Lewek et al., 2019; Zavala-Arciniega et al., 2021). Sin embargo, estos hallazgos cuentan con poca evidencia científica.

### 3.2 Consumo de otras sustancias psicoactivas

Un estudio realizado en EUA con el objetivo de conocer la prevalencia de cigarrillos electrónicos en universitarios y medir su asociación con variables psicosociales encuestó a 3,572 estudiantes, encontrando que el 9.2% de ellos habían usado cigarrillos electrónicos en el último año y su uso se asoció significativamente con consumo de alcohol problemático, uso de sustancias ilícitas y uso de drogas en general (Grant et al., 2019). De igual forma, un estudio llevado a cabo en México en el que participaron 8,718 estudiantes de preparatoria con el objetivo de evaluar la frecuencia de uso de cigarrillos electrónicos en estudiantes y las razones de uso, encontró que el consumo de sustancias psicoactivas en el último año incrementaba el riesgo de iniciar el uso de SEAN ( $APR=1.89$ , 95%  $IC=1.25-2.86$ ) (Zavala-Arciniega et al., 2019).

En el mismo sentido, una revisión sistemática que incluyó 5 estudios longitudinales realizados entre 2013 y 2017, encontró que el consumo de otras sustancias psicoactivas incrementaba hasta 15 veces el riesgo de iniciar el uso de SEAN ( $OR=15.97$ , 95%  $IC= 7.72, 33.05$ ) (Short & Cole, 2021). Particularmente, se ha encontrado su asociación con el consumo de cannabis y alcohol (Jayakumar et al., 2020; Shi et al., 2022).

Shi et al. (2022), realizaron un estudio con 6471 estudiantes de preparatoria canadienses, incluyendo 176 variables potencialmente relacionadas con el uso de cigarrillos electrónicos alguna vez en la vida y ejecutaron una metodología de aprendizaje automático para medir la relación entre cada variable y el uso de SEAN. Las principales correlaciones con el uso de SEAN de alguna vez en la vida que encontraron fueron: haber usado cannabis alguna vez en la vida y en el último año, consumo de alcohol en los últimos 12 meses, acceso a cannabis, haber usado una pipa de agua alguna vez y haber fumado alguna vez en la vida. Las principales correlaciones con el uso de SEAN diario fueron: acceso al cigarrillo electrónico por un amigo, haber usado cannabis alguna vez en la vida, acceso a cannabis, consumo de cafeína en los últimos 12 meses y 7 días, ausentismo escolar, haber fumado tabaco alguna vez en la vida. En ambos casos, las variables sociodemográficas resultaron tener mínima influencia. Por otra parte, el uso de cigarrillos electrónicos demostró ser un factor de riesgo

estadísticamente significativo para el consumo de otras sustancias ( $OR=4.83$ ;  $95\% IC=1.15-20.19$ ) (Lewek et al., 2019).

### 3.3 Consumo de tabaco

El consumo de cigarrillos combustibles ha sido consistentemente asociado con el uso de cigarrillos electrónicos en diversas investigaciones. Fumar regularmente incrementa entre una ( $APR=1.13$ ,  $95\% IC=1.03-1.24$ ) y tres veces ( $OR=3.8$ ;  $95\% IC= 1.5-9.3$ ) el riesgo de usar otros dispositivos de entrega de nicotina (Short & Cole, 2021; Sompá et al., 2022; Zavala-Arciniega et al., 2019). Struik et al. (2022) encontraron que el uso de cigarrillo en el último año incrementó casi cuatro veces la probabilidad de usar SEAN ( $OR=3.8$ ,  $95\% IC= 2.5- 5.8$ ), y tres veces en quienes reportaron usar otros productos de tabaco en el último año ( $OR=3.3$ ,  $95\% IC= 2.2- 5.0$ ).

Por otra parte, se ha generado evidencia sobre la relación entre ser exfumador y el uso de SEAN. Se ha reportado que ser exfumador incrementa casi 19 veces el riesgo de uso de SEAN en comparación con los que nunca han fumado ( $OR=18.97$ ;  $95\% IC= 10.24-35.14$ ) (Lewek et al., 2019). Esto puede ser resultado de una percepción de daño reducido hacia el uso de estos dispositivos o la expectativa de apoyo para dejar de fumar y mantener la cesación a largo plazo, lo que motiva a los exfumadores a probar este producto.

### 3.4 Creencias y expectativas del uso de SEAN

Los SEAN son un producto relativamente novedoso por lo que existe poca información en la población respecto al nivel de daño a la salud que estos provocan y sobre su potencial utilidad para incrementar las tasas de cesación tabáquica, no obstante, parece que estas creencias y expectativas influyen de forma importante en el uso de estos dispositivos.

De acuerdo con una revisión sistemática que incluyó 53 artículos con el objetivo de conocer la prevalencia y las variables asociadas con el uso de cigarrillos electrónicos se encontró que la percepción del costo y del daño de los SEAN, entre otras variables, fueron consistentemente identificados como factores de riesgo para su uso (Kim et al., 2022). Un estudio realizado en Polonia con el objetivo de identificar los factores que influyen en la decisión de usar SEAN encuestó a 1,142 usuarios de redes sociales, encontrando que la percepción de daño reducido ( $OR=3.04$ ;  $95\% IC 1.60-5.79$ ) y la creencia de su utilidad para dejar de fumar ( $OR=5.31$ ;  $95\% IC 3.19-8.81$ ) incrementaban 3 y 5 veces el riesgo de usarlos, respectivamente (Amin et al., 2020; Lewek et al., 2019).



En el mismo sentido, un estudio realizado en EUA con jóvenes de entre 13 y 24 años, que buscó medir el impacto de la percepción de daño a la salud sobre el uso de SEAN, mostró que los jóvenes que se colocaban en mayor riesgo eran aquellos que creían que no existía evidencia suficiente de daño pulmonar generado por los cigarrillos electrónicos ( $AOR=1.61$ ,  $95\% IC=1.42-1.82$ ) y entre quienes consideraban que estos eran menos dañinos que el cigarrillo combustible ( $AOR=1.26$ ,  $95\% IC=1.11-1.42$ ) (Gaiha et al., 2022).

Una revisión sistemática concluyó que la percepción de daño reducido, las expectativas positivas como generar estatus social, su utilidad en la regulación emocional (reducir estrés y aburrimiento) y su aparente utilidad para dejar de fumar eran variables que incrementaban la probabilidad de uso de SEAN en población juvenil (Fadus et al., 2019).

### 3.5 Contexto social

El uso de cigarrillos electrónicos de amigos y familiares, consumo de cannabis de amigos, amigos fumadores, ver a alguien usar SEAN, invitación de pares, la exposición a publicidad, mayor aceptabilidad social en comparación con el cigarrillo combustible, menor costo ( $OR=2.80$ ;  $95\% IC=1.44-5.45$  y  $OR=3.08$ ;  $95\% IC=1.34-7.08$ , respectivamente) y un historial de problemas con el consumo de alcohol fueron variables que incrementaron el riesgo de uso de SEAN en diversos estudios (Amin et al., 2020; Jayakumar et al., 2020; Kim et al., 2022; Lewek et al., 2019; Martinasek et al., 2021; Short & Cole, 2021).

### 3.6 Factores psicológicos

Estudios aislados han encontrado variables individuales que se ha sugerido incrementan el riesgo de uso de SEAN.

Grant et al. (2019) realizaron una encuesta a 3,572 universitarios en EUA con el objetivo de conocer la prevalencia en el uso de SEAN y su asociación con variables psicosociales, entre los hallazgos novedosos, encontró que su uso se asociaba con un historial de estrés postraumático, TDAH, ansiedad, juego patológico y menor autoestima.

Otro estudio realizado en EUA que incluyó 14,056 cuestionarios retomados de la base de datos de la Evaluación de Necesidades de Salud Comunitaria realizada en el Estado de Florida en 2019, evaluó la asociación entre el uso de cigarrillos electrónicos, experiencias infantiles adversas, salud mental, salud comunitaria y satisfacción con relaciones interpersonales. Se encontró que las personas con mayores experiencias infantiles adversas tenían casi 2 veces más probabilidad de usar regularmente cigarrillos electrónicos que los que reportaban menores experiencias infantiles adversas, luego de ajustar con covariables

sociodemográficas, de salud mental y comunitaria ( $AOR=1.70$ , 95%  $IC=1.31-2.19$ ). Se encontró también que mayor salud comunitaria era un factor protector del uso de SEAN ( $AOR=0.75$ , 95%  $IC=0.60-0.94$ ) (Martinasek et al., 2021).

Un estudio realizado con 8,718 estudiantes de preparatoria en México encontró que la probabilidad del uso de cigarros electrónicos incrementaba en aquellos que reportaban mayor “tecnofilia” o preferencia por el uso de aparatos electrónicos ( $APR=1.84$ , 95%  $IC= 1.06-3.19$ ) y en las personas que expresaban mayor tendencia a la búsqueda de sensaciones ( $APR=1.31$ , 95%  $IC=1.02-1.68$ ) (Zavala-Arciniega et al., 2019).

Struik et al. (2022) realizaron un estudio longitudinal que incluyó 714 cuestionarios con el objetivo de identificar los factores asociados con el uso en el último año de cigarros electrónicos en jóvenes adultos de Montreal. Entre otros resultados, encontraron que la probabilidad de usar SEAN se incrementaba al presentar síntomas ansiosos ( $OR=1.1$  95%  $IC= 1.0-1.2$ ) y mayor impulsividad ( $OR=1.4$  95%  $IC= 1.1-1.8$ ), además los trastornos del estado de ánimo fueron un factor de riesgo para el uso de cigarros electrónicos en el último mes. En los últimos años se han desarrollado estudios cuyo objetivo es identificar los factores de riesgo asociados al inicio y mantenimiento del uso de cigarros electrónicos, lo que ha permitido fortalecer el conocimiento científico sobre este fenómeno. Como se ha observado en este capítulo ser hombre, tener menor edad, consumir alcohol y cannabis, haber fumado alguna vez en la vida, percepciones positivas hacia los SEAN, disponibilidad y la influencia de pares y grupo social son variables que se ha identificado incrementan la probabilidad de ser usuario de SEAN.

Esta investigación busca aportar información sobre estos factores de riesgo en población universitaria en México, ya que, aunque existen estudios que evalúan los predictores del uso de cigarros electrónicos, estos se han realizado en estudiantes de educación media superior. Además, se incluyen las variables que estudios previos han identificado predicen el fenómeno de consumo de nicotina en cigarros electrónicos.

Continuar realizando investigación al respecto es fundamental para la implementación de acciones efectivas de prevención universal y selectiva a poblaciones en riesgo, así como en la tarea de legislación, tomando en cuenta los hallazgos científicos disponibles.

## **OBJETIVOS**

### **I. GENERAL**

Identificar las variables que permiten predecir el uso de Sistemas Electrónicos de Administración de Nicotina en estudiantes universitarios.

### **II. ESPECÍFICOS**

- Conocer la frecuencia de consumo de tabaco alguna vez en la vida en universitarios.
- Conocer la frecuencia de uso de SEAN alguna vez en la vida, uso diario y actual (en los últimos 3 meses) en universitarios.
- Evaluar la asociación entre características sociodemográficas, consumo de sustancias psicoactivas, influencia social y creencias hacia el uso de SEAN, y el uso de SEAN en los últimos 3 meses en universitarios.

## **MÉTODO**

### **I. PARTICIPANTES**

En este estudio participaron 353 estudiantes universitarios de escuelas localizadas en la Ciudad de México, Michoacán, Querétaro y Estado de México (78.2% mujeres, 20.7% hombres y 1.1% prefirieron no contestar sobre su sexo) de entre 18 y 53 años ( $\bar{x} = 26.07$ ;  $DE=4.51$ ) que cursaban sus estudios en escuelas públicas y privadas de México (79% vivían en localidades urbanas y 21% rurales).

Se consideraron como criterios de inclusión: ser estudiante de alguna universidad del país, tener 18 años en adelante y contar con dispositivo conectado a internet para poder completar el cuestionario en línea. Se excluyeron a los estudiantes que no dieron su consentimiento para participar en la investigación y se eliminaron cuestionarios con respuestas incompletas o con valores fuera del rango de respuesta válido.

### **II. VARIABLES E INSTRUMENTOS**

#### **2.1 Instrumento**

La información recolectada se obtuvo a partir de la aplicación de un cuestionario en línea compuesto por 30 preguntas respecto al uso y percepción de SEAN y consumo de otras sustancias psicoactivas.

Algunas de las preguntas del cuestionario utilizado en la Encuesta Global de Consumo de Tabaco 2015 se incluyeron al instrumento (Reynales-Shigematsu et al., 2017). Algunas otras se formularon para cumplir con los propósitos del estudio.

## 2.2 Variables independientes

Para poder evaluar la capacidad predictiva de distintas variables, que en otros estudios han probado ser factores de riesgo para el uso de SEAN, se incluyeron las siguientes:

- *Variables sociodemográficas*: preguntas sobre sexo, edad y localidad en la que se encontraba su vivienda (rural o urbana, únicamente se pidió al estudiante que seleccionara si vivía en una zona rural o urbana).
- *Consumo de cigarro combustible*: se incluyeron preguntas que permitieron monitorear el consumo de cigarro combustible y consumo de cigarro con cápsula de sabor alguna vez en la vida.
- *Uso de otras sustancias psicoactivas*: se les preguntó a los participantes sobre la frecuencia del uso de alcohol, cannabis, cocaína, estimulantes de tipo anfetamina, inhalantes, sedantes, alucinógenos y opiáceos en los últimos 3 meses.
- *Factores psicosociales*: se les preguntó a los estudiantes sobre el consumo de cigarrillos combustibles en familiares, amigos y co-residentes, así como el consumo de SEAN en familiares, amigos y co-residentes.
- *Percepción hacia el uso de SEAN*: se incluyeron preguntas sobre la percepción de daño a la salud, potencial adictivo y palatabilidad de estos dispositivos en comparación con el cigarro combustible.

### III. PROCEDIMIENTO

Se desarrolló un cuestionario en línea retomando las preguntas del Cuestionario utilizado en la Encuesta Global de Tabaco para Adultos 2015 (Reynales-Shigematsu et al., 2017). Los participantes fueron reclutados mediante redes sociales y plataformas de algunas universidades, entre septiembre y diciembre de 2021.

### IV. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Para el análisis se creó una base de datos, codificando las respuestas de 432 cuestionarios. El tratamiento de los datos perdidos o inválidos fue de eliminación del cuestionario completo, por lo que la muestra quedó conformada por 353 cuestionarios sobre los cuáles se realizaron las pruebas estadísticas correspondientes.

Para cumplir con el primer y segundo objetivo específico, se obtuvieron estadísticos descriptivos (porcentajes, medias, medianas, desviaciones estándar y rangos) para conocer las características sociodemográficas de la muestra (sexo, tipo de vivienda, modalidad de estudios, carrera estudiada, semestre cursado), la prevalencia del consumo de cigarrillos convencionales y otros productos de tabaco (incluido el uso de SEAN) y consumo de otras sustancias psicoactivas en universitarios.

Se llevaron a cabo análisis de gráficos de datos y pruebas de normalidad (Shapiro-wilk), lo que sustentó la elección de las pruebas de correlación y de regresión realizadas.

Para responder al tercer objetivo específico, se realizaron pruebas de correlación de rango de Kendall para evaluar la asociación entre el uso de SEAN en los últimos 3 meses y variables sociodemográficas, consumo de sustancias psicoactivas, influencia social, así como creencias hacia el uso de SEAN. Se definió un nivel de significancia estadística  $p \leq 0.05$ .

Para cumplir con el objetivo general, se llevó a cabo un análisis de regresión logística, la cual se ajusta a las cualidades de las variables y de los datos de este estudio. Específicamente, este análisis multivariado, permite examinar las relaciones entre variables independientes con diferentes niveles de medición sobre una variable dependiente dicotómica, así como clasificar con mayor precisión los casos, en comparación con el análisis discriminante, cuando se tiene un grupo de datos con distribución no normal (Kerlinger & Lee, 2022) como es el caso de la muestra obtenida. Asimismo, este análisis entrega razones de probabilidad que permiten evaluar el peso de cada variable independiente en la explicación/predicción del uso de SEAN en universitarios.

Siguiendo la estrategia de construcción de modelos de *selección propositiva* de variables, primero se evaluó la asociación de cada variable independiente sobre el uso de SEAN alguna vez en la vida. En esta fase, se realizaron pruebas de Chi-cuadrada, debido a que la variable dependiente es categórica. Se consideró un criterio menos estricto de significancia estadística ( $p \leq 0.25$ ), evitando desestimar variables potencialmente relevantes, esto en la medida en que dichos análisis formaron parte de una estrategia de preselección de variables a incluir en los modelos de regresión que se probaron (Bursac et al., 2008; Stoltzfus, 2011; Z. Zhang, 2016).

Se midió la colinealidad entre las variables que cumplieron con el criterio de significancia estadística, para evitar introducir error al incluir variables independientes asociadas entre sí. El criterio para la exclusión de variables fue de  $r \leq 0.70$ . Posteriormente, las variables

independientes que demostraron ser significativas y que no presentaron colinealidad fueron incluidas al análisis de regresión logística. A partir de los resultados, se excluyeron aquellas variables que no aportaran explicación al resultado (uso de SEAN), considerando el nivel de significancia ( $p \leq 0.1$ ) y un cambio en el peso de las variables ( $\beta$ ) de al menos 20%, de acuerdo con lo que la literatura refiere (Bursac et al., 2008; Z. Zhang, 2016).

Se incluyeron al modelo, una por una, las variables que no resultaron significativas en pruebas univariadas, pero que se conoce son clínicamente relevantes, se realizó el análisis de regresión y se excluyeron las nuevas variables utilizando el mismo criterio de significancia y peso, se buscó el mejor modelo explicativo considerando el principio de parsimonia. Finalmente, para poner a prueba la validez interna del modelo se llevó a cabo un análisis de bondad de ajuste de Hosmer & Lemeshow.

Para llevar a cabo los análisis de datos se utilizó el programa IBM SPSS Statistics versión 26 (IBM Corp., 2022).

## RESULTADOS

El 39.9% de los participantes eran estudiantes del Sistema de Universidad Abierta y Educación a Distancia de la Universidad Nacional Autónoma de México (SUAYED), el 31.9% de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y con una menor proporción participaron estudiantes de otras universidades de la Ciudad de México, Querétaro y Estado de México.

La mayoría fueron mujeres (78.2%), reportaron vivir en zonas urbanas (79%), ser estudiantes de psicología (98.9%), tener una edad promedio de 26.07 años ( $\sigma=7.51$  años). Al momento de contestar, el 98.1% cursaban sus estudios a distancia (38% de ellos debido a la contingencia sanitaria por COVID-19).

**Tabla 1**

*Resultados descriptivos sobre el uso de Sistemas Electrónicos de Administración de Nicotina por sexo (n=353)*

Variable	Muestra total (n=353) n(%)	Mujeres (n=276) n(%)	Hombres (n=73) n(%)
<b>Conoce los SEAN</b>			
Sí	252(71.4)	193(69.9)	56(76.7)
No	101(28.6)	83(30.1)	17(23.3)
<b>Uso de SEAN alguna vez en la vida</b>			
Sí	319(40.2)	109(39.5)	32(43.8)
No	211(59.8)	167(60.5)	41(56.2)
<b>Uso diario de SEAN alguna vez</b>			

Sí	41(11.6)	28(10.1)	13(17.8)
No	312(88.4)	248(89.9)	60(82.2)
<b>Tiempo de uso de SEAN</b>			
Nunca los han usado	221(62.6)	175(63.4)	43(58.9)
Menos de un mes	106(30)	82(29.7)	23(31.5)
De uno a tres meses	16(4.5)	12(4.3)	4(5.5)
De 4 a 11 meses	2(0.6)	1(0.4)	1(1.4)
De 1 a 2 años	5(1.4)	4(1.4)	1(1.4)
Más de 2 años	3(0.8)	2(0.7)	1(1.4)
<b>Uso de SEAN en los últimos 3 meses</b>			
No lo consumen	319(90.4)	251(90.9)	65(89)
Mensualmente	5(1.4)	22(8)	7(9.6)
Semanalmente	29(8.2)	3(1.1)	1(1.4)
Diario	0(0)	0(0)	0(0)
<b>Apertura para probarlos ante invitación de amigos</b>			
Definitivamente no	151(42.8)	20(14.1)	131(62.1)
Probablemente no	44(12.5)	19(13.4)	25(11.8)
Probablemente sí	121(34.3)	72(50.7)	49(23.2)
Definitivamente sí	37(10.5)	31(21.8)	6(2.8)

*Nota.* SEAN= Sistemas Electrónicos de Administración de Nicotina. Se omite a las personas que prefirieron no contestar respecto a su sexo ( $f=4$ ).

De la muestra total, el 71.4% de los estudiantes reportaron conocer los SEAN (71.4% de los hombres, 69.9% de las mujeres, 75% de quienes prefirieron no contestar), el 40.2% reportó haberlos usado alguna vez en la vida (39.5% de las mujeres, 43.8% de los hombres y el 25% de los que prefirieron no contestar sobre su sexo). Aquellos que reportaron haber usado SEAN alguna vez en la vida, tenían un promedio de edad de 24.18 años ( $\sigma=5.69$ ). Entre quienes los han usado, la mayoría reportaron usarlo por menos de un mes (30%) y solo el 5.6% de ellos los han usado regularmente por al menos 1 año. El 11.6% de la muestra total ha utilizado SEAN de forma diaria en algún momento. Respecto al consumo actual, el 9.6% reportó haber usado SEAN en los últimos 3 meses (Tabla 1).

Además, se observó que la mayoría de los estudiantes que nunca ha usado SEAN expresan que se rehusarían a probarlos ante invitación de amigos (62%), mientras que solo el 14.1% de quienes lo han usado alguna vez en la vida reportó que definitivamente no aceptarían usarlos en la actualidad.

## **Tabla 2**

*Resultados de pruebas chi-cuadrada entre variables independientes y uso de Sistemas Electrónicos de Administración de Nicotina alguna vez en la vida*

Variable	Muestra total (n=353) n(%)	Han usado SEAN (n=142) n(%)	Nunca han usado SEAN (n=211) n(%)	X <sup>2</sup>
<b>Sociodemográficas</b>				
<b>Sexo</b>				0.452
Mujer	276(78.2)	109(76.8)	167(79.1)	
Hombre	73(20.7)	32(22.5)	41(19.4)	
<b>Tipo de vivienda</b>				0.743
Rural	74(21)	33(23.2)	41(19.4)	
Urbana	279 (79)	109(76.8)	170(80.6)	
<b>Edad</b>				15.154**
Jóvenes (18-21 años)	33.7(119)	56(39.4)	63(29.9)	
Adultos jóvenes (22-29 años)	34.8(123)	58(40.8)	65(30.8)	
Adultos (30-56 años)	31.4(111)	28(19.7)	83(39.3)	
<b>Consumo tabaco</b>				
<b>Cigarro Combustible</b>				47.044***
Sí	246(69.7)	128(90.1)	118(55.9)	
No	107(30.3)	14(9.9)	93(44.1)	
<b>Cigarro Cápsula</b>				62.961***
Sí	209(59.2)	120(84.5)	89(42.2)	
No	144(40.8)	22(15.5)	122(57.8)	
<b>PTC</b>				16.157***
Sí	19(5.4)	16(11.3)	3(1.4)	
No	334(94.6)	126(88.7)	208(98.6)	
<b>Consumo otras sustancias (últimos 3 meses)</b>				
<b>Alcohol</b>				15.584**
Nunca	103(29.2)	28(19.7)	35.5(75)	
Mensualmente	183(51.8)	76(53.5)	50.7(107)	
1 o más veces por semana	67(19)	38(26.8)	13.7(29)	
<b>Cannabis</b>				13.728*
Nunca	310(88)	114(80.3)	196(92.9)	
Mensualmente	30(8.5)	21(14.8)	9(4.3)	
1 o más veces por semana	13(3.7)	7(4.9)	6(2.8)	
<b>Cocaína</b>				NA
Nunca	350(99.2)	99(140)	210(99.5)	
Mensualmente	3(0.8)	1.4(2)	1(0.5)	
1 o más veces por semana	0(0)	0(0)	0(0)	
<b>Anfetaminas</b>				NA
Nunca	352(99.7)	100(142)	210(99.5)	
Mensualmente	1(0.3)	0(0)	1(0.5)	
1 o más veces por semana	0(0)	0(0)	0(0)	
<b>Inhalantes</b>				NA
Nunca	350(99.2)	140(98.6)	210 (99.5)	
Mensualmente	3(0.8)	2(1.4)	1(0.5)	
1 o más veces por semana	0(0)	0(0)	0(0)	
<b>Sedantes</b>				2.011
Nunca	323(91.5)	127(89.4)	196(92.9)	
Mensualmente	22(6.2)	10(7.1)	12(5.7)	
1 o más veces por semana	8(2.3)	5(3.5)	1.4(3)	
<b>Alucinógenos</b>				NA
Nunca	347(98.3)	137(96.5)	210(99.5)	
Mensualmente	5(1.4)	5(3.5)	0(0)	
1 o más veces por semana	1(0.3)	0(0)	1(0.5)	
<b>Opiáceos</b>				NA



Nunca	352(99.7)	141(99.3)	211(100)	
Mensualmente	1(0.3)	1(0.7)	0(0)	
1 o más veces por semana	0(0)	0(0)	0(0)	
<b>Otras sustancias</b>				NA
Nunca	344(97.5)	135(95.1)	209(99.1)	
Mensualmente	5(1.4)	4(2.8)	1(0.5)	
1 o más veces por semana	4(1.1)	3(2.1)	1(0.5)	
Consumo productos de tabaco familiares				
<b>Cigarro Combustible</b>				0.061
Sí	256(72.5)	104(73.2)	152(72)	
No	97(27.5)	38(26.8)	59(28)	
<b>SEAN</b>				22.299***
Sí	71(20.1)	46(32.4)	25(11.8)	
No	80(282)	96(67.6)	186(88.2)	
<b>PTC</b>				NA
Sí	9(2.5)	7(4.9)	2(0.9)	
No	344(97.5)	135(95.1)	209(99.1)	
Consumo productos de tabaco amigos				
<b>Cigarro Combustible</b>				11.678***
Sí	310(87.8)	135(95.1)	175(82.9)	
No	43(12.2)	7(4.9)	36(17.1)	
<b>SEAN</b>				83.125***
Sí	179(50.7)	114(80.3)	65(30.8)	
No	174(49.3)	28(19.7)	146(69.2)	
<b>PTC</b>				14.866***
Sí	57(16)	36(25.4)	21(10)	
No	296(84)	106(74.6)	190(90)	
Consumo productos de tabaco en co-residentes				
<b>Cigarro Combustible</b>				0.551
Sí	131(37)	56(39.4)	75(35.5)	
No	222(63)	86(60.6)	136(64.5)	
<b>SEAN</b>				NA
Sí	23(6.5)	20(14.1)	3(1.4)	
No	330(93.5)	122(85.9)	208(98.6)	
<b>PTC</b>				NA
Sí	4(1.1)	2(1.4)	2(0.9)	
No	349(98.9)	140(98.6)	209(99.1)	
Percepción hacia el uso de SEAN				
<b>Palatabilidad</b>	(n=158)	(n=118)	(n=40)	38.252***
	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	
Menos agradable	39(24.7)	15(12.7)	24(60)	
Igual de agradable	29(18.4)	22(18.6)	7(17.5)	
Más agradable	90(57)	81(68.6)	9(22.5)	
<b>Daño a la salud</b>	(n=258)	(n=136)	(n=122)	23.482***
	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	
Menos dañino	72(27.9)	52(38.2)	20(16.4)	
Igual de dañino	114(44.2)	61(44.9)	53(43.4)	
Más dañino	72(27.9)	23(16.9)	49(40.2)	
<b>Potencial adictivo</b>	(n=242)	(n=129)	(n=113)	4.208 <sup>a</sup>
	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	
Menos adictivo	43(17.8)	29(22.5)	14(12.4)	
Igual de adictivo	130(53.7)	65(50.4)	65(57.5)	
Más adictivo	69(28.5)	35(27.1)	34(30.1)	

*Nota.* PTC: Productos de Tabaco Calentado; SEAN: Sistemas Electrónicos de Administración de Nicotina; NA: No aplica;  $X^2$ : chi cuadrada ; Se colocó NA en los casos en los que no se pudo realizar el análisis de  $X^2$  porque más del 20% de casillas contaban con un recuento menor que 5; Para el análisis del sexo- uso de SEAN se eliminaron los casos que refirieron preferir no contestar; Para el análisis percepción hacia el uso de SEAN –

uso de SEAN se eliminaron los casos que contestaron no conocerlos lo suficiente;  $p \leq 0.05^*$ ,  $p \leq 0.001^{**}$ ,  $p \leq 0.0001^{***}$ ,  $p < 0.25^a$ .

Como se observa en la Tabla 2, luego de realizar diversos análisis de chi cuadrada, la única variable sociodemográfica que mostró una asociación significativa con el uso de SEAN alguna vez en la vida fue la edad ( $X^2 = 15.154$ ,  $p = 0.001$ ). Se realizó una prueba *t* de Student, para evaluar en sentido cuantitativo como se relacionaba la edad con el uso de SEAN, encontrando diferencias estadísticamente significativas ( $t = -4.264$ ,  $p < 0.000$ ); específicamente, las personas que reportaron no haber consumido SEAN reportaron tener mayor edad. En congruencia con estos resultados, la edad se correlacionó débil y negativamente con el uso de SEAN en los últimos 3 meses ( $\tau = -0.128$ ,  $p = 0.001$ ).

El sexo no se asoció significativamente con el uso de SEAN ( $X^2 = 0.452$ ,  $p = 0.506$ ), tampoco el tipo de vivienda ( $X^2 = 0.743$ ,  $p = 0.425$ ) (Tabla 2).

El uso de SEAN se asoció significativamente con el consumo de cigarrillos combustibles ( $X^2 = 47.044$ ,  $p < 0.001$ ), cigarrillos con cápsula de sabor ( $X^2 = 62.961$ ,  $p < 0.001$ ) y PTC ( $X^2 = 16.157$ ,  $p < 0.001$ ). El consumo de cigarrillos combustibles se asoció significativamente con el consumo de cigarrillos con cápsula ( $X^2 = 189.06$ ,  $p < 0.001$ ) y con el uso de PTC ( $X^2 = 8.73$ ,  $p = 0.001$ ) por lo que para el análisis de regresión solo se incluyó el consumo de cigarrillos combustibles alguna vez en la vida que de acuerdo con la literatura es una variable mayormente significativa.

Respecto al consumo de otras sustancias psicoactivas, se encontró asociación significativa entre el uso de SEAN alguna vez en la vida y el consumo de alcohol en los últimos 3 meses ( $X^2 = 15.59$ ,  $p = 0.001$ ) y cannabis ( $X^2 = 13.73$ ,  $p = 0.003$ ). El uso de SEAN en los últimos 3 meses se correlacionó de forma débil pero positiva con el consumo de alcohol ( $\tau = 0.150$ ,  $p < 0.01$ ) y de cannabis ( $\tau = 0.109$ ,  $p < 0.05$ ) en los últimos 3 meses.

En cuanto a factores sociales, su uso en universitarios se asoció con el uso de SEAN en familiares ( $X^2 = 22.29$ ,  $p < 0.001$ ) y amigos ( $X^2 = 83.13$ ,  $p < 0.001$ ), consumo de cigarrillos combustibles en amigos ( $X^2 = 11.68$ ,  $p < 0.001$ ) y uso de PTC en amigos ( $X^2 = 14.87$ ,  $p < 0.001$ ). El consumo de cigarrillos combustibles en co-residentes no mostró una asociación significativa ( $X^2 = 0.551$ ,  $p = 0.501$ ).

A partir de los estadísticos descriptivos, se observó que el 37.1% de los estudiantes vivían con una persona que consumía tabaco y 6.5% con usuarios de cigarrillos electrónicos.

El uso de cigarrillos electrónicos se asoció significativamente con la percepción del sabor ( $X^2 = 38.25, p < 0.001$ ) y daño a la salud ( $X^2 = 23.48, p < 0.001$ ) respecto a los cigarrillos combustibles. Se observó que quienes han usado SEAN reportaban en mayor proporción una percepción de sabor más agradable (68.6%) que quienes nunca los han usado (22.5%); de igual forma, quienes han usado SEAN reportaron en mayor porcentaje considerarlos menos dañinos (38.2%) que quienes nunca los han usado (16.4%). En concordancia con estos resultados se encontró que, a mejor percepción de sabor, mayor uso de SEAN en los últimos 3 meses ( $\tau = 0.196, p < 0.001$ ) y a mayor percepción de daño, menor uso de SEAN en los últimos 3 meses ( $\tau = -0.187, p = 0.001$ ).

En la tabla 3 se muestra la asociación entre variables independientes, donde se realizaron distintas pruebas de correlación de acuerdo con el nivel de las variables

**Tabla 3.***Análisis de colinealidad entre variables independientes a partir de coeficientes de correlación.*

	Edad	CC	CCS	PTC	Alcohol	Cannabis	SEAN Familiares	CC Amigos	SEAN Amigos	PTC Amigos	PP	PD	PA
Edad	1	-0.113*	0.055	0.031	0.074	0.112*	-0.001	0.018	0.155**	0.062	-0.178**	-0.061	-0.11*
CC		1	<b>0.732***</b>	0.157**	-0.323**	-0.183**	0.008	0.188***	0.114*	0.21	-0.222**	-0.143**	-0.129*
CCS			1	0.147**	-0.307**	-0.219**	0.057	0.237***	0.19***	0.082	-0.308**	-0.214**	-0.200**
PTC				1	-0.101	-0.017	-0.057	0.050	0.085	0.271***	-0.188**	-0.037	-0.095
Alcohol					1	0.188**	-0.034	-0.147**	-0.105*	-0.013	0.164**	0.080	0.142**
Cannabis						1	-0.031	-0.090	-0.066	0.071	0.123*	0.017	0.073
SEAN Familia							1	0.10	0.33***	0.087	0.177**	0.005	-0.103
CC Amigos								1	0.308***	0.140**	-0.139**	-0.086	-0.116*
SEAN Amigos									1	0.371***	0.467**	-0.162**	-0.229**
PTC Amigos										1	-0.130*	-0.075	-0.107*
P											1	0.178**	0.361**
PD												1	0.541**
PA													1

*Nota.* CC: Cigarro Combustible; CCS: Cigarro con Cápsula de Sabor; PTC: Productos de Tabaco Calentado; SEAN: Sistemas Electrónicos de Administración de Nicotina; P: Percepción de palatabilidad; PD: Percepción de Daño; PA: Percepción de potencial adictivo;  $p < 0.05^*$ ,  $p < 0.01^{**}$ ,  $p < 0.001^{***}$ . En la tabla se presentan los coeficientes de correlación de Spearman, Phi y Biserial puntual, de acuerdo con el nivel de medición de las variables. Se colocan en negritas aquellas que no cumplen con la condición de colinealidad ( $r \geq 0.70$ ).

Como se observa en la Tabla 3, el consumo de cigarro combustible y el consumo de cigarro combustible con cápsula de sabor mostraron colinealidad ( $r>0.70$ ), por lo que se combinaron en una sola variable denominada *Consumo de Tabaco alguna vez en la vida* (CT) y se incluyeron todas las demás variables al análisis de regresión logística.

Aunque la percepción del potencial adictivo no resultó significativa en la prueba univariada, se incluyó al análisis al cumplir con la condición  $p \leq 0.25$ , así como la de no colinealidad con variables independientes. Igualmente, el nivel de percepción de potencial adictivo de los SEAN no se correlacionó significativamente con el uso de SEAN en los últimos 3 meses, a partir de la prueba Tau b de Kendall ( $\tau=-0.046$ ,  $p=0.448$ ).

**Tabla 4**

*Variables asociadas al uso de SEAN en universitarios (n=353)*

Covariable	Valores	OR	IC 95%		p
			Inferior	Superior	
Edad	Adultos (30-56 años)	Ref			
	Adultos jóvenes (22-29 años)	2.635	1.506	4.611	<0.001
	Jóvenes (18-21 años)	2.645	1.517	4.611	<0.001
Consumo de tabaco alguna vez en la vida	No	Ref			
	Sí	8.574	4.878	15.071	<0.001
Uso de PTC	No	Ref			
	Sí	8.804	2.515	30.816	<0.001
Consumo de alcohol	Nunca	Ref			
	Mensualmente	1.903	1.126	3.214	0.016
	1 o más veces por semana	3.510	1.883	6.721	<0.001
Consumo de cannabis	Nunca	Ref			
	Mensualmente	4.012	1.777	9.057	<0.001
	1 o más veces por semana	2.006	0.658	6.114	0.221
Uso de SEAN en familiares	No	Ref			
	Sí	3.565	2.066	6.153	<0.001

Consumo de CC en No amigos	No	Ref				
	Sí	3.967	1.712	9.191	<0.001	
Uso de SEAN en No amigos	No	Ref				
	Sí	9.145	5.512	15.172	<0.001	
Uso de PTC en amigos	No	Ref				
	Sí	8.804	2.515	30.816	<0.001	

*Nota.* Ref: Valor de referencia; OR: Odd Ratios; IC: Intervalo de Confianza.

En la Tabla 4 se presentan los resultados de los análisis de regresión logística bivariada. Como puede observarse, tener menor edad incrementó la probabilidad de uso de SEAN, tanto en jóvenes de entre 18 y 21 años ( $OR=2.645$ , 95% *I.C.* 1.157-4.611), como en adultos jóvenes de entre 22 y 29 años ( $OR=2.635$ , 95% *I.C.* 1.506-4.611). De igual forma el consumo de tabaco alguna vez en la vida incrementó 8.5 veces el uso de SEAN ( $OR=8.574$ , 95% *I.C.* 4.878-15.071). El uso de PTC ( $OR=8.804$ , 95% *I.C.* 2.515-30.816), consumir bebidas alcohólicas 1 o más veces por semana ( $OR=3.510$ , 95% *I.C.* 1.883-6.721), consumir cannabis mensualmente ( $OR=4.012$ , 95% *I.C.* 1.777-9.057), el uso de SEAN en familiares ( $OR=3.565$ , 95% *I.C.* 2.066-6.153) y amigos ( $OR=9.145$ , 95% *I.C.* 5.512-415.172), y el consumo de cigarro combustible ( $OR=3.967$ , 95% *I.C.* 1.712-9.191) y PTC en amigos ( $OR=8.804$ , 95% *I.C.* 2.515-30.816) resultaron ser variables que incrementan la probabilidad de uso de SEAN en universitarios.

**Tabla 5**

*Asociación entre percepción y uso de SEAN en universitarios*

Covariable	n	Valores	OR	IC 95%		p
				Inferior	Superior	
Percepción de daño	258	Menos dañino	Ref			
		Igual de dañino	0.443	0.235	0.834	0.012
		Más dañino	0.181	0.088	0.369	<0.001
Percepción de sabor	158	Peor sabor	Ref			
		Igual sabor	5.029	1.729	14.624	0.003
		Mejor sabor	14.4	5.605	36.997	<0.001
	242	Menos adictivo	Ref			

Percepción de potencial adictivo	Igual de adictivo	0.483	0.234	0.996	0.049
	Más adictivo	0.497	0.225	1.099	0.084

*Nota.* Ref: Valor de referencia; OR: Odd Ratios; IC: Intervalo de Confianza.

Respecto a la influencia de la percepción hacia los SEAN sobre su uso en universitarios, los análisis que se realizaron incluyeron distintos tamaños de muestra ya que originalmente las variables incluían la opción “no los conozco lo suficiente”, los casos que seleccionaron esta opción de respuesta fueron excluidos para poder manejar la variable a nivel ordinal. Se encontró que considerar los SEAN como productos más dañinos que el cigarro combustible redujo la probabilidad de usarlos ( $OR=0.181$ , 95% *I.C.* 0.088-0.369), mientras que una percepción de mejor sabor de los SEAN sobre el cigarro combustible incrementó la probabilidad de su uso ( $OR=14.4$ , 95% *I.C.* 5.605-36.997). La percepción del potencial adictivo de estos productos no demostró explicar su uso (Tabla 5).

En la Tabla 6 se presenta un modelo explicativo del uso de SEAN en universitarios, el cual explica el 51.2% de la varianza en la variable dependiente (Nagelkerke  $R^2=0.512$ ). El modelo resultó más preciso al clasificar a quienes usan SEAN (93.2%) que a quienes no los usan (60%). En general, probó clasificar correctamente el 84.8% de los casos. El modelo se ajusta adecuadamente a los datos de acuerdo con la Prueba de Hosmer-Lemeshow ( $\chi^2=7.694$ ,  $p=0.464$ ).

**Tabla 6**

*Modelo explicativo del uso SEAN en universitarios*

Covariables	Valores	aOR	95% I. C.		<i>p</i>
			Inferior	Superior	
Edad	Adultos	Ref			
	Adultos jóvenes	2.195	0.637	7.565	0.213
	Jóvenes	2.247	0.676	7.468	0.187
Consumo de tabaco alguna vez en la vida	No	Ref			
	Sí	12.337	3.670	41.478	<0.001***
Consumo de alcohol en los últimos 3 meses	Nunca	Ref			
	Mensualmente	0.683	0.192	2.432	0.556
	1 o más veces por semana	0.694	0.165	2.927	0.619
Uso de SEAN en amigos	No	Ref			
	Sí	3.296	1.069	10.166	0.038*
Uso de SEAN en familiares	No	Ref			
	Sí	2.964	0.852	10.320	0.088
Percepción de Sabor	Peor sabor	Ref			
	Igual sabor	6.042	1.689	21.608	0.006**
	Mejor sabor	18.355	5.685	59.252	<0.001***

*Nota.*  $p \leq 0.05^*$ ,  $p \leq 0.01^{**}$ ,  $p \leq 0.001^{***}$ . aOR=Razón de Momios Ajustada. I.C.=Intervalo de Confianza.

Como se observa en la Tabla 6, el modelo encontró que el consumo de tabaco alguna vez en la vida, el uso de SEAN en amigos y una mejor percepción de sabor de los SEAN sobre el cigarro combustible aumentan el riesgo de usar SEAN en universitarios. Aunque las variables de consumo de alcohol en los últimos 3 meses, uso de SEAN en familiares y edad no resultaron significativas una vez incluidas en el modelo, aportaron varianza explicada, probando ser la combinación de variables que generó el valor más alto de  $R^2$ .

## DISCUSIÓN

En la presente tesis se llevó a cabo un análisis multivariado para identificar los factores de riesgo del uso de SEAN en universitarios, se integraron distintas variables que de acuerdo con investigaciones previas se relacionan con el uso de SEAN en diversas poblaciones, para de este modo generar un modelo explicativo del uso de SEAN en universitarios.

Los hallazgos de este estudio proveen evidencia sobre la importancia de los pares y de la familia sobre la decisión de usar SEAN, resultado que concuerda con lo que se ha encontrado en estudios preliminares (Amin et al., 2020; Kim et al., 2022; Zavala-Arciniega et al., 2019). Por ejemplo, Groom et al. (2021) encontraron que la situación más frecuente en la que se daba el primer uso de cigarrillos electrónicos era en salidas con amigos. Jayakumar et al. (2020) realizaron un estudio longitudinal y encontraron que ver regularmente a alguien usando cigarrillos electrónicos incrementaba entre 4 y 5 veces el riesgo de inicio en el uso de SEAN entre jóvenes y jóvenes adultos. En este estudio se observó que la familia y amigos tienen gran influencia sobre el uso de SEAN, incluso el uso de estos dispositivos en estos grupos sociales permite predecir el uso en universitarios, lo que podría explicarse por la disponibilidad del estímulo o la aceptabilidad en el grupo social.

Igualmente, los resultados concuerdan con la literatura existente hasta el momento en lo que respecta a considerar la edad como un factor de riesgo para el uso de cigarrillos electrónicos (Filippidis et al., 2017; Lewek et al., 2019; Short & Cole, 2021; Struik et al., 2022). Encuestas nacionales e internacionales han identificado que el uso de estos dispositivos es mayor en la población juvenil. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2020), los datos de 22 países son consistentes en identificar mayores prevalencias de uso de SEAN en la población de entre 13 y 15 años. Por ejemplo, la ENCODAT reportó en 2017 que la



prevalencia de uso de SEAN alguna vez en la vida en adultos era de 5.8% mientras que en adolescentes era de 6.5% (Reynales-Shigematsu et al., 2017).

Los hallazgos de este estudio permiten extender el riesgo de uso de SEAN particularmente asociado a los adolescentes, también a los adultos jóvenes. Similar a lo encontrado por Lewek et al. (2019), quienes reportaron que el riesgo incrementaba casi 2 veces en la población menor o igual a 40 años (OR=1.99, 95% IC 1.34, 2.94).

En concordancia con lo que se ha reportado en otras investigaciones, se observó que el consumo de tabaco de alguna vez en la vida es uno de los factores de riesgo principales para el uso de SEAN (Filippidis et al., 2017; Struik et al., 2022; Zavala-Arciniega et al., 2019). Análogamente, el no haber fumado tabaco anteriormente resultó ser un factor de protección para el uso de SEAN. Probablemente esto pueda deberse a que las personas que nunca han fumado tienen poco interés y probablemente una alta percepción de riesgo hacia los productos de tabaco por lo que se encuentran menos motivadas a probarlos.

Por otro lado, el que las personas que han fumado alguna vez en la vida tiendan a usar SEAN, tiene implicaciones importantes sobre la salud de la población. En cuanto al fenómeno de los usuarios duales, Temourian et al. (2022) encontraron que la mayoría de estos usuarios tienen una percepción de daño reducido hacia los cigarrillos electrónicos (65.3%) y que el uso de SEAN se incrementaba casi 2 veces entre los fumadores que tenían la intención de dejar de fumar en comparación con aquellos que reportaban hacerlo por diversión.

Mientras que en el caso de las personas que han sustituido el cigarrillo combustible por los SEAN, continúan expuestos a una amplia gama de compuestos tóxicos presentes en estos dispositivos. Aunque la evidencia actual ha identificado que el número de compuestos dañinos a la salud es menor que en el cigarrillo de combustión o se encuentran en menor cantidad, igualmente se ha evidenciado que los cigarrillos electrónicos no son inocuos. Lo anterior, mantiene el riesgo de desarrollar las afecciones asociadas al uso de SEAN que se han expuesto anteriormente, entre ellas daño severo al sistema cardiovascular y pulmonar.

Otro hallazgo importante es la influencia de la percepción de daño de los SEAN sobre su uso en la población juvenil, aquí se encontró que considerarlos más dañinos es un factor protector para su uso en universitarios. Tal como se ha advertido en la literatura relacionada con el uso de sustancias psicoactivas, una baja percepción de riesgo regularmente incrementa el riesgo de consumo. Diversos estudios sobre variables predictoras del uso de SEAN concuerdan con

la importancia de las percepciones hacia estos dispositivos (Fadus et al., 2019; Lewek et al., 2019). Aly et al. (2022) llevaron a cabo una revisión sistemática, donde encontraron que 17 estudios concordaban en identificar a la percepción de daño como un factor de riesgo para el uso de SEAN en jóvenes y adolescentes; específicamente se observó que quienes habían usado SEAN alguna vez en la vida tenían 2 veces más probabilidad de desestimar el daño provocado por los cigarrillos electrónicos y a considerarlos menos dañinos que el cigarrillo combustible. En el presente estudio además de encontrar una asociación estadísticamente significativa entre la percepción de mejor sabor y menor daño a la salud y el uso de SEAN, se encontró que una percepción de mejor sabor en relación con el cigarrillo combustible incrementa 18 veces la probabilidad de uso de SEAN, comparado con quienes consideran que tienen peor sabor que el cigarrillo combustible. Este hallazgo muestra la importancia de establecer regulaciones a la publicidad en redes sociales y otros medios, así como establecer regulaciones en cuanto a los sabores que se ofertan en el mercado, tanto porque en la literatura se ha encontrado que ciertos saborizantes generan efectos irritantes en el organismo (Morris et al., 2021; Muthumalage et al., 2018), como porque se ha identificado que estos promueven el interés y consecuentemente el uso en poblaciones de menor edad, tal como se observó en este estudio.

Además, tal como se ha observado en otras investigaciones, se encontró que el uso de otras sustancias psicoactivas, específicamente alcohol y cannabis incrementan la probabilidad de uso de cigarrillos electrónicos. Otras investigaciones han integrado evidencia sobre la influencia del consumo de alcohol, cannabis y en general, de otras drogas sobre el uso de SEAN (Zavala-Arciniega et al., 2019; Jayakumar et al., 2020; Shi et al., 2022). En el presente estudio, tanto el consumo de alcohol como de cannabis se asociaron significativamente con el uso de SEAN y mostraron incrementar el riesgo de uso a partir de regresiones logísticas bivariadas; no obstante, al integrarlas al modelo de regresión logística multivariada no resultaron aportar poder explicativo, en el caso del consumo de cannabis, esto puede deberse a que relativamente pocos participantes respondieron haber consumido cannabis en los últimos 3 meses ( $n=43$ ) y solo 13 participantes mencionaron consumir 1 o más veces por semana, por lo que sería de utilidad continuar evaluando la asociación entre el consumo de cannabis y el uso de SEAN en jóvenes.

En contraste, se obtuvieron algunos resultados que no concuerdan con los hallazgos recopilados anteriormente en esta línea de investigación. Por ejemplo, en este estudio se encontró que el sexo no fue una variable que predijera el uso de SEAN en la población, a diferencia de lo que reportan otras investigaciones, que han sido consistentes en identificar a los hombres en mayor riesgo de uso de SEAN (Lewek et al., 2019; Short & Cole, 2021; Sompa et al., 2022; Struik et al., 2022; Zavala-Arciniega et al., 2021). Posiblemente este resultado se deba a que la muestra utilizada en este estudio tuvo una subrepresentación de participantes hombres (21.8%). No obstante, debido a este resultado es fundamental continuar evaluando el impacto del sexo, ya que el monitoreo del uso de SEAN es relativamente reciente pueden encontrarse cambios en la dinámica de consumo a lo largo de los años tal como se ha encontrado en otras sustancias psicoactivas; por ejemplo, en los últimos años se ha reportado que la prevalencia de consumo de alcohol en mujeres mexicanas de menor edad ha incrementado en mayor medida que la de los hombres en el mismo grupo etario (Villatoro-Velázquez et al., 2017).

En el mismo sentido, el tipo de localidad (rural o urbana) no demostró ser una variable que predijera el uso de SEAN en universitarios, a pesar de que encuestas ha identificado mayores porcentajes de consumo de SEAN en ciudades y poblaciones de mayores ingresos. Incluso en el análisis univariado, la asociación entre el tipo de localidad y el uso de SEAN probó no ser significativa. Probablemente esto se deba a que el propio estudiante fue quien determinó si su vivienda se encontraba en una localidad rural o urbana, y no se consideró el preguntar su dirección o considerar variables como el ingreso familiar o el acceso a servicios básicos de vivienda, lo que probablemente sería útil considerar en investigaciones posteriores, contemplando una variable general que se refiera a la disponibilidad.

Los resultados de este estudio contribuyen a fortalecer la premisa de que las variables de influencia social, la edad, la percepción de daño reducido, la atracción por el sabor hacia el uso de SEAN y el consumo de tabaco son factores de riesgo importantes para el uso de estos dispositivos, pudiendo extenderse los hallazgos a jóvenes adultos y no solo adolescentes, tal como se ha encontrado en la literatura.

Los hallazgos integran evidencia que permite fortalecer los conocimientos en torno al tema y brindan información valiosa para el desarrollo de políticas públicas efectivas en la atención

al incremento paulatino en la prevalencia de los SEAN, tanto a partir de regulaciones como en el diseño e implementación de estrategias de prevención universal y selectiva.

Dentro de las limitaciones de esta investigación se identifica el tipo de muestreo, al ser un muestreo accidental la representatividad de la población se vio afectada, el haber tenido una muestra que incluyera a pocos hombres pudo influir en no encontrar asociación entre el sexo y el uso de SEAN, tal como se ha observado en estudios preliminares. Asimismo, la técnica de muestreo puede explicar que los intervalos de confianza en la regresión logística multivariada fueran tan amplios, lo que usualmente responde a un tamaño de la muestra que no es lo suficientemente grande, aunque esto no desestima los resultados que probaron significancia estadística.

Se recurrió a una técnica de muestreo no probabilística debido a que se mantenían aún varias medidas de aislamiento social como respuesta a la contingencia sanitaria por COVID-19 y por tanto restricciones para acceder a la población directamente, a las autoridades de instituciones educativas y a bases de datos de estudiantes para contactarles. A pesar de esta limitación, fue relevante el conducir esta investigación en este momento ya que el fenómeno de uso de SEAN comenzaba a adquirir relevancia en el debate público en el que participaban representantes políticos, autoridades sanitarias e industrias del sector privado y se buscaba definir las medidas más adecuadas a seguir para procurar la prevención y control de consecuencias adversas asociadas al uso de estos dispositivos electrónicos.

Para futuras investigaciones se sugiere preferir el uso de una muestra probabilística que permita extender los resultados a la población de interés, así como enfocarse en la inclusión de variables que se ha identificado predicen el uso de SEAN, como la edad, uso de sustancias psicoactivas, creencias hacia el uso de SEAN, uso de productos de tabaco, cannabis y alcohol en familiares y amigos, para continuar extendiendo el conocimiento entorno a sus factores de riesgo y protección.

## REFERENCIAS

- Aly, A. S., Mamikutty, R., & Marhazlinda, J. (2022). Association between Harmful and Addictive Perceptions of E-Cigarettes and E-Cigarette Use among Adolescents and Youth—A Systematic Review and Meta-Analysis. *Children*, 9(11), 1678. <https://doi.org/10.3390/children9111678>
- Amin, S., Dunn, A. G., & Laranjo, L. (2020, January 1). Social Influence in the Uptake and Use of Electronic Cigarettes: A Systematic Review. *American Journal of Preventive Medicine*, 58(1), 129–141. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2019.08.023>
- Balfour, D. J. K. (2015). The role of mesoaccumbens dopamine in nicotine dependence. *Current Topics in Behavioral Neurosciences*, 24, 55–98. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-13482-6\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-13482-6_3)
- Barrientos, I., Cruz, L., & Arillo, E. (2020a). Productos de tabaco novedosos y emergentes, nuevos aliados ¿para quién? En J. Lira, S. E. Cruz, y M. E. Medina-Mora (Eds.), *Cigarrillos y nuevos productos de tabaco, ¿nuevas problemáticas?* Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM; Programa de Maestría y Doctorado en Psicología, UNAM; Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz.
- Barrientos, I., Vidaña, D., Valdez, S., Reynales-Shigematsu, L. M., Arillo, E., Thrasher, J. F., Victoria, A. C., Valdez, A. M., Tapia, C. E., Ruelas, D. M., Meza, E. N., Gutiérrez, E., Lorenzo, I., Gómez, J. A., Luna, J. Y., Bonilla, K., Ramos, L., Martínez, L. A., Henández, M., ... Díaz, O. (2021). *Evidencia actualizada sobre vapeo: un reporte del Repositorio de SEAN*.
- Behrakis, P., Vardavas, C., & Papadakis, S. (2017). *TOB-g Tobacco Cessation Guidelines for high risk Populations*. Health Programme of the European Union. <https://www.researchgate.net/publication/320325027>
- Benowitz, N. L. (2009). Pharmacology of nicotine: Addiction, smoking-induced disease, and therapeutics. *Annual Review of Pharmacology and Toxicology*, 49, 57–71. <https://doi.org/10.1146/annurev.pharmtox.48.113006.094742>
- Bonita, R., Beaglehole, R., & Kjellström, T. (2008). *Epidemiología Básica* (2da ed.). Organización Mundial de la Salud.
- Brailowsky, S. (1995). *Las sustancias de los sueños*. Fondo de Cultura Económica.

- Bursac, Z., Gauss, C. H., Williams, D. K., & Hosmer, D. W. (2008). Purposeful selection of variables in logistic regression. *Source Code for Biology and Medicine*, 3. <https://doi.org/10.1186/1751-0473-3-17>
- CASAA. (2021, December 16). *Historical Timeline of Vaping & Electronic Cigarettes*. <https://Casaa.Org/Education/Vaping/Historical-Timeline-of-Electronic-Cigarettes/>.
- Centers for Disease Control and Prevention. (n.d.). *Heated Tobacco Products*. Retrieved November 9, 2022, from [https://www.cdc.gov/tobacco/basic\\_information/heated-tobacco-products/index.html#print](https://www.cdc.gov/tobacco/basic_information/heated-tobacco-products/index.html#print)
- Comisión Nacional contra las Adicciones [CONADIC]. (2022, September 29). *Observatorio Mexicano de Salud Mental y Consumo de Drogas*. <https://www.gob.mx/salud/conadic/acciones-y-programas/observatorio-mexicano-de-drogas-omd#:~:text=OMD-,El%20Observatorio%20Mexicano%20de%20Salud%20Mental%20y%20Consumo%20de%20Drogas,de%20decisiones%20en%20nuestro%20pa%C3%ADs.>
- Cruz-Jiménez, L., Barrientos-Gutiérrez, I., Coutiño-Escamilla, L., Gallegos-Carrillo, K., Arillo-Santillán, E., & Thrasher, J. F. (2020). Adult smokers' awareness and interest in trying heated tobacco products: Perspectives from Mexico, where HTPs and E-cigarettes are banned. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(7). <https://doi.org/10.3390/ijerph17072173>
- Eaton, D., Alberg, A. J., Goniewicz, M., Leventhal, A., Manautou, J. E., McGrath-Morrow, S., Mendez, D., Miech, R., Navas-Acien, A., Pinkerton, K., Rigotti, N., Savitz, D. A., Helen, G., Stratton, K., Kwan, L. Y., Mead, A., Wojtowicz, A., Mendoza-Torres, A., Morgan, R., ... Merluzzi, A. (2018). *Public Health Consequences of E-Cigarettes* (D. L. Eaton, Kwan L. Y., & K. Stratton, Eds.). National Academies Press (US).
- Fadus, M. C., Smith, T. T., & Squeglia, L. M. (2019, August 1). The rise of e-cigarettes, pod mod devices, and JUUL among youth: Factors influencing use, health implications, and downstream effects. *Drug and Alcohol Dependence*, 201, 85–93. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2019.04.011>
- Filippidis, F. T., Laverty, A. A., Gerovasili, V., & Vardavas, C. I. (2017). Two-year trends and predictors of e-cigarette use in 27 European Union member states. *Tobacco Control*, 26(1), 98–104. <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2015-052771>

- Gaiha, S. M., Epperson, A. E., & Halpern-Felsher, B. (2022, June). Youth perceptions of e-cigarette-related risk of lung issues and association with e-cigarette use. *Health Psychology, 41*(6), 417–422. <https://doi.org/10.1037/hea0001146>
- Global Adult Tobacco Survey Collaborative Group. (2020). *Global Adult Tobacco Survey: Fact Sheets 2008-2020*.
- Glynos, C., Bibli, S. I., Katsaounou, P., Pavlidou, A., Magkou, C., Karavana, V., Topouzis, S., Kalomenidis, I., Zakynthinos, S., & Papapetropoulos, A. (2018). Comparison of the effects of e-cigarette vapor with cigarette smoke on lung function and inflammation in mice. *American Journal of Physiology Lung Cellular and Molecular Physiology, 315*(5), 662–672. <https://doi.org/10.1152/ajplung.00389.2017>
- Grant, J. E., Lust, K., Fridberg, D. J., King, A. C., & Chamberlain, S. R. (2019). E-Cigarette Use (Vaping) is Associated with Illicit Drug Use, Mental Health Problems, and Impulsivity in University Students. *Annals of Clinical Psychiatry, 31*(1), 27–35.
- Groom, A. L., Vu, T. H. T., Landry, R. L., Kesh, A., Hart, J. L., Walker, K. L., Wood, L. A., Robertson, R. M., & Payne, T. J. (2021). The influence of friends on teen vaping: A mixed-methods approach. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(13). <https://doi.org/10.3390/ijerph18136784>
- Hartmann-Boyce, J., McRobbie, H., Butler, A. R., Lindson, N., Bullen, C., Begh, R., Theodoulou, A., Notley, C., Rigotti, N. A., Turner, T., Fanshawe, T. R., & Hajek, P. (2022, November 26). Electronic cigarettes for smoking cessation. *Medical Letter on Drugs and Therapeutics, 54*(9), 93–94. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd010216.pub6>
- Hartmann-Boyce, J., McRobbie, H., Lindson, N., Bullen, C., Begh, R., Theodoulou, A., Notley, C., Rigotti, N. A., Turner, T., Butler, A. R., Fanshawe, T. R., & Hajek, P. (2020, October 14). Electronic cigarettes for smoking cessation. *Cochrane Database of Systematic Reviews, 2021*(2). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010216.pub4>
- Hedoux, E. (n.d.). *Conceptualización y funcionamiento de políticas públicas*.
- Hsu, G., Sun, J. Y., & Zhu, S. H. (2018). Evolution of electronic cigarette brands from 2013-2014 to 2016-2017: Analysis of brand websites. *Journal of Medical Internet Research, 20*(3). <https://doi.org/10.2196/jmir.8550>
- IBM Corp. (2022). *IBM Statistics for Windows* (No. 24). IBM Corp.

- Institute for Health Metrics and Evaluation. (2019). *Global Burden of Disease Compare*. University of Washington. <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>
- Instituto Nacional de Salud Pública. (2021). *Efectos distributivos del aumento de impuestos a productos de tabaco en México: Una perspectiva subnacional para el 2021*. <https://www.insp.mx/avisos/efectos-distributivos-del-aumento-de-impuestos-a-productos-de-tabaco-en-mexico>
- Jacobson, K., Martinez, J., Larroque, S., Jones, I. W., & Paschke, T. (2021, January 1). Nicotine pharmacokinetics of electronic cigarettes: A pooled data analysis from the literature. *Toxicology Reports*, 8, 84–95. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2020.12.016>
- Jayakumar, N., O'Connor, S., Diemert, L., & Schwartz, R. (2020). Predictors of E-Cigarette Initiation: Findings From the Youth and Young Adult Panel Study. *Tobacco Use Insights*, 13, 1–9. <https://doi.org/10.1177/1179173x20977486>
- Kerlinger, F., & Lee, H. (2022). *Investigación del comportamiento* (4th ed.). McGraw Hill.
- Kim, J., Lee, S., & Chun, J. S. (2022, September 1). An International Systematic Review of Prevalence, Risk, and Protective Factors Associated with Young People's E-Cigarette Use. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(18). <https://doi.org/10.3390/ijerph191811570>
- Lazcano-Ponce, E., Reynales-Shigematsu, L. M., Guerrero-López, C. M., Vallejo-Mateos, A., Muñoz- Hernández, J. A., Barrientos-Gutierrez, T., Thrasher-La Fontaine, J., Arillo-Santillán, E., Pérez-Hernández, R., & Sáenz, B. (2013). *Encuesta Nacional de Adicciones 2011: Tabaco*. [http://www.conadic.salud.gob.mx/pdfs/ENA\\_2011\\_DROGAS\\_ILICITAS\\_.pdf](http://www.conadic.salud.gob.mx/pdfs/ENA_2011_DROGAS_ILICITAS_.pdf)
- Lea-Watkins, S., Glantz, S. A., & Chaffee, B. W. (2018). Association of noncigarette tobacco product use with future cigarette smoking among youth in the population assessment of tobacco and health (PATH) study, 2013-2015. *JAMA Pediatrics*, 172(2), 181–187. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2017.4173>
- Lewek, P., Woźniak, B., Maludzinska, P., Smigielski, J., & Kardas, P. (2019). E-cigarette use and its predictors: Results from an online cross-sectional survey in Poland. *Tobacco Induced Diseases*, 17(79), 1–11. <https://doi.org/10.18332/tid/113093>
- Ley de los Impuestos Generales de Importación y de Exportación DOF 01/07/2020 (2020).
- Ley General para el Control de Tabaco. (n.d.). In *DOF 06/01/2010*.



- Martinasek, M. P., Wheldon, C. W., Parsons, C. A., Bell, L. A., & Lipski, B. K. (2021). Understanding Adverse Childhood Experiences as Predictors of Cigarette and E-Cigarette Use. *American Journal of Preventive Medicine*, 60(6), 737–746. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2021.01.004>
- Morris, A. M., Leonard, S. S., Fowles, J. R., Boots, T. E., Mnatsakanova, A., & Attfield, K. R. (2021). Effects of E-cigarette flavoring chemicals on human macrophages and bronchial epithelial cells. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21). <https://doi.org/10.3390/ijerph182111107>
- Muthumalage, T., Prinz, M., Ansah, K. O., Gerloff, J., Sundar, I. K., & Rahman, I. (2018). Inflammatory and oxidative responses induced by exposure to commonly used e-cigarette flavoring chemicals and flavored e-liquids without nicotine. *Frontiers in Physiology*, 8(1130). <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.01130>
- National Institute of Drug Abuse. (2020). *Cigarrillos electrónicos: DrugFacts*. <https://nida.nih.gov/es/publicaciones/drugfacts/cigarrillos-electronicos-e-cigs>
- National Institute of Drug Abuse. (2022, June 2). *¿En qué consisten los tratamientos para la dependencia del tabaco?* <https://nida.nih.gov/es/publicaciones/serie-de-reportes/adiccion-al-tabaco/hay-tratamientos-eficaces-para-la-adiccion-al-tabaco>
- Convenio Marco para el Control de Tabaco, (2003).
- Sistemas electrónicos de administración de Nicotina y Sistemas Similares sin Nicotina, (2014). [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/147671/FCTC\\_COP6%289%29-sp.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/147671/FCTC_COP6%289%29-sp.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Organización Mundial de la Salud. (2016). *Sistemas electrónicos de administración de nicotina y sistemas similares sin nicotina*. [http://who.int/tobacco/industry/product\\_regulation/electronic-cigarettes-report-cop7/en/index.html](http://who.int/tobacco/industry/product_regulation/electronic-cigarettes-report-cop7/en/index.html).
- Organización Mundial de la Salud. (2017). History of Tobacco. In *Oficina Regional de África*. <https://www.afro.who.int/sites/default/files/2017-09/Chapter%2032.%20The%20history%20of%20tobacco.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (2018). *Heated tobacco products information sheet*.
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *Electronic Nicotine and Non-nicotine Delivery Systems: A Brief*. <http://www.euro.who.int/pubrequest>

- Organización Mundial de la Salud. (2021). *La OMS informa sobre los progresos en la lucha contra la epidemia de tabaquismo*. <https://www.who.int/es/news/item/27-07-2021-who-reports-progress-in-the-fight-against-tobacco-epidemic>
- Reynales-Shigematsu, L. M., Zavala-Arciniega, L., Paz-Ballesteros, W. C., Gutiérrez-Torres, D. S., García-Buendía, J. C., Rodríguez-Andrade, M. A., Gutiérrez-Reyes, J., Franco-Núñez, A., Romero-Martínez, M., & Mendoza-Alvarado, L. (2017). *Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco 2016-2017: Reporte de tabaco*. Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz.
- Reynales-Shigematsu, L. M., Shamah, T., Gómez-Humarán, I. M., Ávila, M. A., Rodríguez, M. A., Cuevas, L., Gómez, L. M., Angulo, J. S., Gaytán, M. A., Mauricio, E. R., García, D. E., Martínez, J., Cuéllar, P., Marcelo, U., Eguiza, G., Martínez, S., García, L. I., & García, V. G. (2015). *Encuesta Global de Tabaquismo en Adultos*. Organización Panamericana de la Salud.
- Reynales-Shigematsu, L. M., Shamah, T., Nasu, C., Méndez Gómez-Humarán, I., Antonio, M., Arcos, Á., Angel, M., Andrade, R., Lazcano-Ponce, E., & Hernández-Ávila, M. (2017). *Encuesta global de Tabaquismo en Adultos. Mexico 2015*. [www.paho.org](http://www.paho.org)
- Rodríguez, C., Villatoro, J. A., Medina-Mora, M. E., Téllez-Rojo, M. M., Díaz, C., Mendoza, L., Lazcano, E., Gutierrez, J., Castro, M., Palma, O., Salcedo, I. S., López, A., Fleiz, C., Juárez, F., Gutierrez, M. L., Moreno, M., Bretón, M., Gaytán, F., Sánchez, V., ... Gaytán, L. (2008). *Encuesta Nacional de Adicciones 2008*. Instituto Nacional de Salud Pública.
- Schober, W., Fembacher, L., Frenzen, A., & Fromme, H. (2019). Passive exposure to pollutants from conventional cigarettes and new electronic smoking devices (IQOS, e-cigarette) in passenger cars. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 222(3), 486–493. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2019.01.003>
- Secretaría de Gobernación. (2022). *Decreto presidencial: Prohibición de la circulación y comercialización de los Sistemas Electrónicos de Administración de Nicotina*.
- Shi, J., Fu, R., Hamilton, H., & Chaiton, M. (2022). A machine learning approach to predict e-cigarette use and dependence among Ontario youth. *Health Promotion and Chronic Disease Prevention in Canada*, 42(1), 21–28. <https://doi.org/10.24095/hpcdp.42.1.04>
- Short, M., & Cole, A. G. (2021). Factors associated with e-cigarette escalation among high school students: A review of the literature. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(19). <https://doi.org/10.3390/ijerph181910067>

- Smith, D. M., Christensen, C., Van Bommel, D., Borek, N., Ambrose, B., Erives, G., Niaura, R., Edwards, K. C., Stanton, C. A., Blount, B. C., Wang, L., Feng, J., Jarrett, J. M., Ward, C. D., Hatsukami, D., Hecht, S. S., Kimmel, H. L., Travers, M., Hyland, A., & Goniewicz, M. L. (2021). Exposure to Nicotine and Toxicants among Dual Users of Tobacco Cigarettes and E-Cigarettes: Population Assessment of Tobacco and Health (PATH) Study, 2013-2014. *Nicotine and Tobacco Research*, 23(5), 790–797. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntaa252>
- Sompa, S. I., Zettergren, A., Ekström, S., Upadhyay, S., Ganguly, K., Georgelis, A., Ljungman, P., Pershagen, G., Kull, I., Melén, E., Palmberg, L., & Bergström, A. (2022). Predictors of electronic cigarette use and its association with respiratory health and obesity in young adulthood in Sweden; findings from the population-based birth cohort BAMSE. *Environmental Research*, 208. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.112760>
- Stoltzfus, J. C. (2011). Logistic regression: A brief primer. *Academic Emergency Medicine*, 18(10), 1099–1104. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2011.01185.x>
- Stratton, K., Shetty, P. y Wallace, R. (2001). *Clearing the Smoke: Accession the Science Base for Tobacco Harm Reduction*. National Academies Press. [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK222375/pdf/Bookshelf\\_NBK222375.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK222375/pdf/Bookshelf_NBK222375.pdf)
- Stratton, K., Kwan, L. y Eaton, D. (2018). *Public Health Consequences of E-Cigarettes*. The National Academies Press. [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507171/pdf/Bookshelf\\_NBK507171.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507171/pdf/Bookshelf_NBK507171.pdf)
- Struik, L. L., O’Loughlin, E. K., Ringlea, T., & O’Loughlin, J. L. (2022). Predictors of past-year e-cigarette use among young adults. *Preventive Medicine Reports*, 29(2022), 101965. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2022.101965>
- Su, W. C., Lin, Y. H., Wong, S. W., Chen, J. Y., Lee, J., & Buu, A. (2021). Estimation of the dose of electronic cigarette chemicals deposited in human airways through passive vaping. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*, 31(6), 1008–1016. <https://doi.org/10.1038/s41370-021-00362-0>
- Tabuchi, T., Gallus, S., Shinozaki, T., Nakaya, T., Kunugita, N., & Colwell, B. (2018). Heat-not-burn tobacco product use in Japan: Its prevalence, predictors and perceived symptoms from exposure to secondhand heat-not-burn tobacco aerosol. *Tobacco Control*, 27, 25–33. <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2017-053947>

- Temourian, A. A., Song, A. V., Halliday, D. M., Gonzalez, M., & Epperson, A. E. (2022). Why do smokers use e-cigarettes? A study on reasons among dual users. *Preventive Medicine Reports*, 29. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2022.101924>
- U.S. Department of Health and Human Services. (2016). *E-Cigarette Use Among Youth and Young Adults: A Report of the Surgeon General*. Centers for Disease Control and Prevention. [www.cdc.gov/tobacco](http://www.cdc.gov/tobacco)
- Villatoro-Velázquez, J. A., Resendiz, E., Mujica, A., Bretón-Cirett, M., Cañas-Martínez, V., Soto-Hernández, I., Fregoso-Ito, D., Feliz-Bautista, C., Medina-Mora, M., Gutiérrez-Reyes, J., Franco-Núñez, A., Romero-Martínez, M., & Mendoza-Alvarado, I. (2017). *Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco 2016-2017: Reporte de Alcohol*.
- Wang, R. J., Bhadriraju, S., & Glantz, S. A. (2021). E-cigarette use and adult cigarette smoking cessation: A meta-analysis. *American Journal of Public Health*, 111(2), 230–246. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2020.305999>
- Winstock, A. R., Maier, L. J., Zhuparris, A., Davies, E., Puljevic, C., Kuypers, K., Ferris, J. A., & Barratt, M. J. (2021). *Global Drug Survey 2021 Key Findings Report*. <https://www.globaldrugsurvey.com/gds-2022/>
- Yuan, M., Cross, S. J., Loughlin, S. E., & Leslie, F. M. (2015). Nicotine and the adolescent brain. *Journal of Physiology*, 593(16), 3397–3412. <https://doi.org/10.1113/JP270492>
- Zavala-Arciniega, L., Barrientos-Gutiérrez, I., Arillo-Santillán, E., Gallegos-Carrillo, K., Rodríguez-Bolaños, R., & Thrasher, J. F. (2021). Profile and patterns of dual use of e-cigarettes and combustible cigarettes among Mexican adults. *Salud Publica de Mexico*, 63(5), 641–652. <https://doi.org/10.21149/12365>
- Zavala-Arciniega, L., Lozano, P., Kollath-Cattano, C., Gutierrez-Torres, D. S., Arillo-Santillán, E., Barrientos-Gutiérrez, I., Hardin, J. W., & Thrasher, J. F. (2019). E-cigarette use frequency and motivations among current users in middle school. *Drug and Alcohol Dependence*, 204. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2019.107585>
- Zhang, J., Cheng, H., Xue, M., Xiong, Y., Zhu, Y., Björkegren, J. L. M., Zhang, Z., Chen, J., Shi, Z., & Hao, K. (2023). Effects of chronic electronic cigarettes exposure in inducing respiratory function decline and pulmonary tissue injury – A direct comparison to combustible cigarettes. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 249. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2022.114426>

Zhang, Z. (2016). Model building strategy for logistic regression: Purposeful selection. *Annals of Translational Medicine*, 4(6). <https://doi.org/10.21037/atm.2016.02.15>