



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE MEDICINA**

**TEMA:**

**Relación entre consumo de cigarrillos electrónicos y la función  
cognitiva en estudiantes de la Universidad Católica de Santiago de  
Guayaquil (2024).**

**AUTOR (ES):**

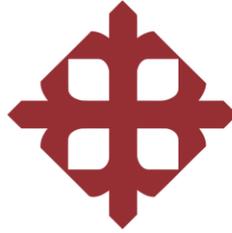
**Viñan Paucar, Linker Elias  
Paredes Campoverde, Brian Isaac**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
MÉDICO**

**TUTOR:**

**Santibáñez Vásquez, Rocío Alice**

**Guayaquil, Ecuador  
16 de mayo de 2025**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE MEDICINA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Viñan Paucar, Linker Elias y Paredes Campoverde, Brian Isaac** como requerimiento para la obtención del título de **MÉDICO**.

**TUTOR (A)**



Firmado electrónicamente por:  
**ROCÍO ALICE  
SANTIBÁNEZ VÁSQUEZ**

Validar únicamente con **Expedi@C**

f. \_\_\_\_\_

**Dra. Santibáñez Vásquez, Rocío Alice**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_

**Dr. Aguirre Martínez, Juan Luis**

**Guayaquil, a los 16 del mes de mayo del año 2025**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE MEDICINA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Nosotros, Viñan Paucar, Linker Elias  
Paredes Campoverde, Brian Isaac**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, **Relación entre consumo de cigarrillos electrónicos y la función cognitiva en estudiantes de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (2024)** previo a la obtención del título de **MÉDICO**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, 16 de mayo del 2025**



f. \_\_\_\_\_

**Viñan Paucar, Linker Elias  
Ci:1207921048**



f. \_\_\_\_\_

**Paredes Campoverde, Brian Isaac  
Ci: 0930089248**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE MEDICINA**

**AUTORIZACIÓN**

**Nosotros, Viñan Paucar, Linker Elias  
Paredes Campoverde, Brian Isaac**

Autorizoamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Relación entre consumo de cigarrillos electrónicos y la función cognitiva en estudiantes de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (2024)**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

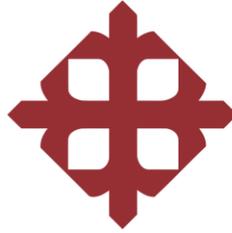
**Guayaquil, 16 de mayo del 2025**



f. \_\_\_\_\_  
**Viñan Paucar, Linker Elias**  
**Ci:1207921048**



f. \_\_\_\_\_  
**Paredes Campoverde, Brian Isaac**  
**Ci: 0930089248**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE MEDICINA

Reporte Compilatio

**C** CERTIFICADO DE ANÁLISIS  
studium

RELACIÓN ENTRE CONSUMO DE CIGARRILLOS ELECTRÓNICOS Y LA FUNCIÓN COGNITIVA EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTIAGO DE GUAYQUIL (2024)

**3%** Textos sospechosos

**< 1%** Similitudes  
0% similitudes entre comillas  
0% entre las fuentes mencionadas  
**3%** Textos potencialmente generados por la IA

Nombre del documento: RELACIÓN DEL CONSUMO DE CIGARRILLOS ELECTRÓNICOS Y LA FUNCIÓN COGNITIVA EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTIAGO DE GUAYQUIL.doc	Depositante: steeven otavalo Fecha de depósito: 8/5/2025 Tipo de carga: interface fecha de fin de análisis: 8/5/2025	Número de palabras: 8315 Número de caracteres: 56.683
ID del documento: 273947b111e0bcb12331b8af248420627ee8820b	Tamaño del documento original: 463 kB	

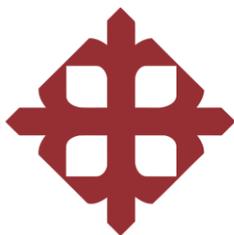
Ubicación de las similitudes en el documento:

TUTOR (A)



firmado electrónicamente por:  
ROCÍO ALICE  
SANTIBÁÑEZ VÁSQUEZ  
Validar únicamente con **Esane@C**

f. \_\_\_\_\_  
Dra. Santibáñez Vásquez, Rocío Alice



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE MEDICINA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_

**(NOMBRES Y APELLIDOS)**

DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**(NOMBRES Y APELLIDOS)**

COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**(NOMBRES Y APELLIDOS)**

OPONENTE

# INDICE

RESUMEN.....	XI
ABSTRACT .....	XII
1. INTRODUCCIÓN .....	2
1.1    PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.2    FORMULACION DEL PROBLEMA .....	4
1.3    OBJETIVOS.....	4
1.3.1    OBJETIVO GENERAL.....	4
1.3.2    OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	4
1.4    HIPOTESIS .....	5
1.5    JUSTIFICACION .....	5
2. DESARROLLO.....	6
2.1 EPIDEMIOLOGÍA DEL CONSUMO Y ABSTINENCIA.....	7
2.2 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE VAPORIZADORES Y SUS EFECTOS .....	8
2.3 MECANISMOS NEURONALES Y ADICCIÓN A LA NICOTINA .....	9
2.4 IMPACTO EN LA COGNICIÓN.....	11
3. METODOLOGIA Y ANALISIS DE LA INVESTIGACION .....	15
3.1    TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION .....	15
3.2    TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION Y ANALISIS DE DATOS .....	15
3.3    MANEJO ESTADISTICO DE LOS DATOS .....	15
3.4    POBLACION Y MUESTRA.....	16
3.4.1    POBLACION.....	16

3.4.2	MUESTRA.....	16
3.4.3	CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION .....	17
3.5	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	17
	RESULTADOS.....	22
	DISCUSIÓN.....	33
	CONCLUSIONES.....	37
	RECOMENDACIONES .....	38
	REFERENCIAS (O BIBLIOGRAFÍA).....	39

## **INDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Características Demográficas.....	22
Tabla 2. Consumo de Alcohol y Frecuencia de consumo.....	23
Tabla 3. Uso de productos con Nicotina.....	24
Tabla 4. Edad de inicio de consumo de cigarrillos electrónicos.....	25
Tabla 5. Tiempo de vapeo activo.....	25
Tabla 6. Consumo de cigarrillos/vapes en los últimos 30 días.....	26
Tabla 7. Percepción Subjetiva.....	27
Tabla 8. Ponderación MoCa Test.....	28
Tabla 9. Prueba de ANOVA aplicada a los puntajes de la prueba de MoCA según el tipo de consumo.....	29

## INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Características Demográficas .....	22
Gráfico 2.	Consumo de Alcohol y Frecuencia de consumo .....	23
Gráfico 3.	Consumo de productos con Nicotina .....	24
Gráfico 4.	Edad de inicio de consumo de cigarrillos electrónicos.....	25
Gráfico 5.	Tiempo de vapeo activo.....	26
Gráfico 6.	Consumo de cigarrillos / vapes en los últimos 30 días .....	26
Gráfico 7.	Percepción Subjetiva .....	27
Gráfico 8.	Ponderación MoCa Test .....	28
Gráfico 9.	Regresión logística, probabilidad estimada del evento según el uso único de vape .....	31
Gráfico 10.	Curva de ROC .....	31

## **RESUMEN**

Globalmente, el consumo de nicotina el uso de nicotina sigue siendo principal causante de enfermedades, resaltando como un problema de salud pública. Durante los últimos años el consumo y distribución de cigarrillos electrónicos han ganado popularidad ofreciéndose como alternativa al consumo de cigarrillos tradicionales, especialmente en adolescentes y adultos-jóvenes, los cuales tienen una percepción menos perjudicial para la salud. En nuestra investigación demostramos la existencia de una relación entre el consumo de vaporizadores electrónicos y el deterioro cognitivo. Para esto, utilizamos una muestra de 405 estudiantes de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, estos estudiantes tenían en promedio 21 años. Aplicamos la prueba estandarizada MoCa para la evaluación de procesos cognitivos, hallando como resultados: 37,6% de los participantes tenía una alteración cognitiva leve, el 0,6% presentaba una disfunción moderada y el 61,9% no mostró afectaciones. Mediante el análisis estadístico pudimos demostrar que, los estudiantes que nunca usaron vaporizadores electrónicos o productos con nicotina tenían menor riesgo a presentar deterioro cognitivo ( $B = -0.983$ ,  $p = 0.004$ ). Demostramos una relación marginal entre uso exclusivo de vaporizadores y el deterioro cognitivo. El uso dual evidenció tener mayor impacto en producir alteraciones cognitivas. Por lo que resulta importante advertir sobre los posibles efectos del consumo de cigarrillos electrónicos en la población universitaria, además de promover la investigación en este campo, fomentar entornos más saludables, libres de humo, y concientizar a la población en general.

## **ABSTRACT**

The growing use of nicotine products, especially electronic cigarettes, has raised concerns about their potential effects on young people's cognitive function. These products are often viewed as less harmful than traditional cigarettes, particularly by adolescents and university students. However, questions remain about how these habits may influence attention, memory, and decision-making during a critical stage of mental development.

Our study explored the connection between the use of e-cigarette and the cognitive impairments in university students. Our investigation had sample of four hundred and five students from the Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. The age of the participants was 21 years on average. We used the Montreal Cognitive Assessment (MoCa) because it is a very useful tool for assessing the cognition (memory, recall, mental flexibility).

The results show that 37.6% of the participants manifested cognitive impairment, and 0.6% indicated a moderate cognitive impairment. Unlike the 61.9% who didn't consume any nicotine product was shown that they didn't have cognitive symptoms. In addition, people who used both products with nicotine (e-cigarettes, traditional cigarettes) showed lower scores in the MoCa test.

These findings propose a relation between the use of nicotine and the cognitive performance, especially in dual users which present more cognitive deterioration. It is important to promote healthier lifestyle choices in young people, and academic environments. It's necessary more research to expand the information about the short and long-term effects in the cognitive

***Palabras Claves: dispositivos de distribución electrónica de nicotina, Cigarrillo electrónico, nicotina, función cognitiva, plasticidad cerebral, deterioro cognitivo, efecto neurocognitivo***

## **1. INTRODUCCIÓN**

Los procesos cognitivos comprenden diversas funciones mentales esenciales como la atención, memoria, percepción, lenguaje y capacidad resolutive de problemas. Estas funciones se integran y progresan a medida que se desarrolla el sistema nervioso central.

Dentro de este proceso las funciones cognitivas básicas como atención, memoria, lenguaje y funciones ejecutivas son primordiales para regular el comportamiento además del pensamiento. Durante la escolaridad las habilidades de lectura, cálculo y escritura reflejan un buen funcionamiento neurológico, estas habilidades también se pueden utilizar para medir la existencia de alteraciones cognitivas.

Cuando presentan alteraciones en estas funciones, se considera posible disfunción cognitiva. Por lo cual las manifestaciones se presentan con dificultad para pensar con claridad, recordar, aprender, tomar decisiones y resolver problemas. Entre las presentaciones más comunes de deterioro cognitivo se encuentra la pérdida de la memoria, problemas de concentración y dificultad para seguir instrucciones o realizar tareas. Algunas alteraciones están asociadas a enfermedades neurodegenerativas como el Parkinson o el Alzheimer, no obstante, no son únicas de ellas.

Un estudio realizado en animales sugiere que la nicotina está detrás de y es factor importante en la relación de fumador - déficit de atención. Se ha demostrado que la exposición prolongada a la nicotina repercute en las funciones cognitivas, mientras que una exposición breve causa repercusiones a nivel de desarrollo cerebral y aumenta la probabilidad de consumo de otras sustancias en futuro. Las pruebas realizadas en animales respaldan que la nicotina altera el desarrollo neural en adolescentes, modificando la señalización neuronal y la neurotransmisión colinérgica (3). En el humano el desarrollo neuronal aun es activo durante la adolescencia y la adultez temprana, por lo cual es posible una mayor susceptibilidad a los estímulos neurobiológicos (como uso de nicotina) del vapeo y el tabaquismo en adultos mayores (4).

En los últimos años se ha observado un marcado aumento del consumo de cigarrillos electrónicos, consolidándose como preferencia ante los cigarrillos de combustión o tabacos en la población juvenil. En el año 2019, cerca del 27.5% de los estudiantes de bachillerato y 10.5% de estudiantes que cursaban la secundaria aceptaron haber utilizado vapes en los Estados Unidos. Un análisis originado en la Encuesta del Sistema Nacional de Vigilancia de Factores de Riesgo Conductuales (BRFSS) para los años 2016 y 2017 mostró que hay una relación directa entre el uso de cigarrillos electrónicos y manifestaciones cognitivas en adultos estadounidenses (3). Esta misma encuesta recolectó datos de las llamadas telefónicas realizada a individuos mayores de 18 años los cuales reportaban que usaban vaporizadores y manifestaron quejas cognitivas autodefinidas (5).

Tanto los tabacos como cigarrillos electrónicos se encuentran asociados directamente con la exposición y dependencia a la nicotina, que es mediada por células neuronales mesolímbicas del área tegmental ventral, estas responden a ciclos recurrentes de consumo y desensibilización (6). Estas neuronas del área mesolímbica y la amígdala son células que responde directamente a la nicotina, aumentando la sensibilidad en la vía dopaminérgica. Con la exposición prolongada a la nicotina las neuronas sufren cambios casi permanentes, como también sufren cambios las vías de señalización neuronal. Como resultado la vía de recompensa y la liberación de dopamina se ven alteradas. En casos agudos la nicotina aumenta la liberación de vías dopaminérgicas causando efectos sobre la motivación y sensación de recompensa. La exposición crónica lleva al individuo a un estado bajo nivel de actividad dopaminérgica, llevando a sintomatología como depresión, abstinencia e insomnio (6).

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

A nivel mundial, existe mucha incertidumbre sobre el uso de los cigarrillos electrónicos y como puede afectar el proceso cognitivo normal, esta falta de información es mucho más evidente en nuestro país Ecuador. Muchos jóvenes en la actualidad utilizan vaporizadores y no consideran sus posibles efectos sobre la memoria, concentración y otras capacidades mentales tanto a corto y largo plazo.

La escasez de estudios contundentes, tanto a nivel global y local, nos resalta la importancia de hacer estudios sobre el uso de vaporizadores, especialmente en el contexto latinoamericano y ecuatoriano. Con esto nosotros buscamos aportar

información, además de sentar bases para futuros diseños en la investigación sobre posibles daños a nivel cognitivo asociado al vapeo en adultos jóvenes.

En resumen, este estudio es factible y sumamente necesario para abordar la creciente preocupación por el uso de vaporizadores electrónicos en la población estudiantil de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil

## **1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA**

¿Cuál es la relación del consumo de cigarrillos electrónicos y el rendimiento cognitivo en estudiantes de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil?

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Analizar la relación entre el consumo de cigarrillos electrónicos y el funcionamiento cognitivo en estudiantes universitarios de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Para alcanzar el objetivo general que nos hemos propuesto, plantea los siguientes objetivos específicos:

- Evaluar, en primer lugar, los patrones de consumo y frecuencia de cigarrillos electrónicos en estudiantes de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
- Explorar la presencia y el grado de disfunción cognitiva en los estudiantes que son consumidores regulares de cigarrillos electrónicos.
- Diferenciar la capacidad predictiva del consumo de cigarrillos electrónicos identificando la presencia de disfunción cognitivo en comparación con la capacidad predictiva del consumo de alcohol y cigarrillos tradicionales

## **1.4 HIPOTESIS**

Se plantea que existe una relación directa entre el uso de cigarrillos electrónicos y la presencia de dificultades cognitivas en los estudiantes evaluados.

## **1.5 JUSTIFICACION**

En los últimos años, Nos ha llamado la atención el aumento del uso de cigarrillos electrónicos entre jóvenes, lo cual nos ha generado dudas sobre sus posibles efectos en la salud mental. Dentro del entorno universitario, donde se exige un buen desempeño académico y capacidad para tomar decisiones, este tema se vuelve especialmente relevante. A partir de esta realidad, se consideró importante investigar si existe algún vínculo entre este hábito de consumo y las funciones cognitivas de los estudiantes.

En Ecuador, no existen registros de investigaciones locales o regionales que valoren el uso de vaporizadores electrónicos y el deterioro cognitivo. Desde esta perspectiva nuestro estudio aporta información de alto valor para la comunidad científica. Además, al enfocar nuestra investigación en una población universitaria específica, nos ayuda a obtener datos fidedignos sobre la situación real de los estudiantes. Con esto, nuestra investigación no solo resalta una problemática, sino también abre las estrategias investigativas para nuevos estudios y prevenir de forma más efectiva el consumo de cigarrillos electrónicos en el ámbito académico.

## **2. DESARROLLO**

En los últimos años el uso y la compra de cigarrillos electrónicos ha crecido de forma acelerada, especialmente entre adultos jóvenes y adolescentes. Este aumento ha alertado a las áreas de la salud pública, ya que aún se conoce poco sobre los efectos a corto y largo plazo de estos dispositivos.

Al inicio estos dispositivos electrónicos se promovieron como alternativa supuestamente “más saludable” al consumo de cigarrillos tradicionales. El objetivo fue dejar de consumir cigarrillos convencionales, ofreciendo una forma distinta de consumir nicotina. Actualmente los dispositivos de distribución electrónica de nicotina (ENDS, por sus siglas en inglés), han sido objeto de múltiples estudios, demostrando el daño potencial que tiene en el cuerpo humano.

Los ENDS funcionan mediante la evaporación de líquidos que, al calentarse, forman el aerosol que es inhalado. Estos líquidos son principalmente de glicerina vegetal o propilenglicol, los cuales en condiciones normales no alteran su forma química. Pero si el dispositivo al usarlo funciona con voltajes altos, estos componentes químicos se transforman a sustancias tóxicas como es el formaldehído y la acroleína, ambas sustancias con capacidad cancerígena, con concentraciones similares al humo de tabaco convencional (7).

Sabemos que el uso de cigarrillos tradicionales (tabacos) causan daño en los vasos sanguíneos, con su uso crónico llegar a afectar a la cognición. En el caso de los cigarrillos electrónicos, aunque aún en estudios, investigaciones sugieren que estos dispositivos y la exposición aguda a la nicotina, podría tener un efecto inmunomodulador, causando de forma inicial una disminución en la respuesta inflamatoria. Sin embargo, el uso crónico y la exposición a estos líquidos (e-líquidos) y compuestos como formaldehídos y especies reactivas de oxígeno (ROS) pueden llegar acumularse, generando daño incluso teniendo este efecto inicial de atenuación de la inflamación (16).

## **2.1 EPIDEMIOLOGÍA DEL CONSUMO Y ABSTINENCIA**

El consumo de tabaco es la segunda causa de discapacidad a nivel mundial, solo superada por la hipertensión arterial. Este hábito provoca aproximadamente siete millones de muertes al año, lo que llevó a la Organización Mundial de la Salud (OMS) a establecer un convenio en 2003 para controlar su consumo. La nicotina es el principal agente adictivo que impulsa el uso del tabaco. Las empresas tabacaleras modificaron los filtros y los niveles de alquitrán para presentarse como opciones más saludables; sin embargo, los estudios que intentan respaldar tales beneficios han resultado desfavorables y han fracasado (8). Esto llevó al desarrollo de dispositivos electrónicos para la administración de nicotina, que se comercializan como una alternativa más saludable al consumo de tabaco y a la cesación. Con el tiempo, estos dispositivos han sido adaptados para ofrecer diferentes sabores y niveles de nicotina, y no solo permiten la administración de nicotina, sino también de otras sustancias como el tetrahidrocannabinol (THC) y el cannabidiol (CBD), entre otros (8). Así, muchas poblaciones más jóvenes han reemplazado el consumo de tabaco tradicional por los vaporizadores.

Estudios epidemiológicos evalúan varios factores en relación tabaco – vaporizadores. De entre estos, uno evaluó la abstinencia en individuos que consumen tabaco, vaporizadores, o ambos. Se analizaron 229 pacientes consumidores de vapes, 480 consumidores de tabaco, 223 consumidores de ambos productos. Como resultado de este estudio de cohorte prospectivo, se obtuvo que el 61,1% de los consumidores de vaporizadores se mantuvieron en abstinencia de consumo de tabaco, mientras que los pacientes consumidores de tabaco tuvieron una abstinencia de 23.1%, y los pacientes consumidores de cigarrillos electrónicos y tabacos se tuvieron una tasa de abstinencia de 26% (8). La relación de abstinencia de cualquier producto con nicotina no mostró diferencias entre los consumidores de vaporizadores y los consumidores de tabaco o ambos (18,8%) (8). También se observó reducción importante en el consumo diario de cigarrillos convencionales en pacientes consumidores duales (8).

En Australia se investigó la asociación entre el uso de e-cigarrillos, la cognición y el humor de los adolescentes que vapeaban. En este estudio se analizaron la respuesta a una encuesta realizada en adolescentes de 11 a 18 años, donde, 88 de estos indicaron haber usado vaporizadores. Los resultados indicaron que los individuos que habían

utilizado los vaporizadores reportaban disminución de su autoeficacia a nivel académico, demostrado en mayor divagación mental (15).

## **2.2 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE VAPORIZADORES Y SUS EFECTOS**

La composición química de los vaporizadores contiene varias sustancias y mantiene varios procesos para que cumpla correctamente su función. Los solventes líquidos mantienen la composición química, el sabor y la suspensión e integración de nicotina en el aerosol generado. Estos solventes son propilen glicol (PG) y/o glicerina vegetal (VG), la glicerina por un lado ha mostrado incrementar el sabor de los líquidos vaporizados y tiene la capacidad de crear una gran cantidad de aerosol, mientras que el propilen glicol ha mostrado una mejor sensación en la garganta posterior a la inhalación o vaping (9). Se conoce que estos dos solventes causan irritación en la vía aérea. El propilen glicol ha registrado en individuos consumidores sintomatología de compresión torácica, además de sibilancias con relación al tiempo de consumo. Este solvente también causa irritación en la mucosa oral, ojos, orofaringe, y constricción de la vía aérea. Se concluye que estos dos componentes de los vaporizadores son carcinógenos (9).

Entre los componentes que causan más daño a la salud presentes en los productos de tabaco, encontrados igualmente en vaporizadores, están las especies reactivas de oxígeno (ROS). Estos varían según la marca, diseño y líquido vaporizante. La exposición a los ROS ha demostrado causar daños a nivel cardiovascular. Además, se ha encontrado micropartículas en líquido cefalorraquídeo, lo que indica que ciertas partículas pueden atravesar dicha barrera (10).

Estas micropartículas se han observado a nivel pulmonar, evidenciando su absorción y depósito, siendo significativamente mayor en individuos que usan dispositivos electrónicos de liberación de nicotina en comparación con los consumidores de tabaco (10). Entre otros componentes abundantes en los vapes, se encuentran el 4-metilnitrosamino-1-3-piridil-1-butanona (NNK) y el N-nitrosornicotina (NNN), ambos con gran potencial oncogénico, específicamente a nivel bucal, esofágico y pulmonar. Dado que no existe marcadores específicos para

medir el uso de vaporizadores, el metabolito de la nicotina, la cotonina, se ha utilizado como compuesto para estudio del consumo (10).

### **2.3 MECANISMOS NEURONALES Y ADICCIÓN A LA NICOTINA**

La nicotina en los vaporizadores se presenta de 2 maneras: nicotina de base libre o desprotonada y la nicotina con sales libres o mono-protonada. Un estudio del 2015 demostró que los vapes con nicotina de base libre presentan entre 18% al 95% del contenido total de nicotina. Mientras que en la otra variante de nicotina (mono-protonada) se ha necesitado mayores niveles de nicotina por presentar una menor biodisponibilidad y potencia. Los líquidos electrónicos utilizados en los vaporizadores contienen altas concentraciones de nicotina y por lo cual causar distinta sintomatología a corto plazo como temblores, taquicardia, taquipnea, aumento de la tensión arterial, mantiene un estado de alerta (9).

Durante la adolescencia el cerebro se encuentra en un momento de gran plasticidad por lo que es particular su susceptibilidad a sustancias (13). Es durante esta etapa donde los adolescentes inician la experimentación con sustancias como el alcohol, drogas y en este caso la nicotina. Esta exposición temprana a la nicotina causa efectos en la etapa de alta plasticidad como es la adolescencia cambiando circuitos neuronales, alterando el sistema monoaminérgico, causando repercusiones en el sistema de placer-recompensa (13). Específicamente los receptores nicotínicos de acetilcolina (nAChRS) todavía son inmaduros durante la adolescencia, estos, localizados en el cuerpo estriado del cerebro junto con el núcleo accumbens mantienen una mayor actividad durante la adolescencia, haciéndolos más sensibles a la nicotina. Estudios en ratones señalan que, mediante múltiples mecanismos, demuestran que el área límbica, el núcleo accumbens, corteza prefrontal medial y el área tegmental ventral (en específico) presentan mayor sensibilidad a la plasticidad sináptica mediada por nicotina durante la adolescencia en comparación con ratones adultos (12).

Otros estudios en ratones demostraron que el consumo consecutivo (durante 10 días) disminuyó la función y la expresión de la proteína presináptica mGlu2, lo que afecta la plasticidad sináptica de la corteza prefrontal (PFC), incapacitando al individuo a filtrar estímulos irrelevantes. De los efectos demostrados también resaltó la

hiperactividad neuronal, reducción del receptor D1 en la PFC, aumento de la fosforilación de la vía neuronal ERK 1-2 dentro de PFC, lo que se vincula con síntomas de ansiedad y depresión en ratas. La vía de ERK 1-2 es necesaria para la proliferación, diferenciación, especialización, supervivencia de las células (13).

Tanto los tabacos como cigarrillos electrónicos se encuentran asociados directamente con la exposición y dependencia a la nicotina, que es mediada por células neuronales mesolímbicas del área tegmental ventral, estas responden a ciclos recurrentes de consumo y desensibilización (6). Estas neuronas del área mesolímbica y la amígdala son células que responde directamente a la nicotina, aumentando la sensibilidad en la vía dopaminérgica. Con la exposición prolongada a la nicotina las neuronas sufren cambios casi permanentes, como también sufren cambios las vías de señalización neuronal. Como resultado la vía de recompensa y la liberación de dopamina se ven alteradas (6).

En casos agudos la nicotina aumenta la liberación de vías dopaminérgicas causando efectos sobre la motivación y sensación de recompensa. La exposición crónica lleva al individuo a un estado bajo nivel de actividad dopaminérgica, llevando a sintomatología como depresión, abstinencia e insomnio (6). Después de la inhalación del cigarrillo electrónico, los niveles de nicotina en sangre alcanzan aproximadamente de 12nm, mientras que medir la concentración de nicotina en el tejido pulmonar representa un desafío significativo. La medición de nicotina pulmonar se hace mediante recolección de líquido superficial de vía aérea, lo que puede lograrse a través de broncoscopia o mediante recolección de esputo. Los niveles de nicotina en esputo de fumadores de cigarrillo convencional alcanzan los 30nm, mientras que los vapeadores se encuentran alrededor de 50nm. Dado que las mediciones se realizaron 30 minutos posterior a la inhalación se estima que la cantidad de nicotina en los pulmones es mucho mayor (9).

El núcleo accumbens es el principal encargado de la regulación o procesamiento del sistema recompensa y esfuerzo, en la cual existe abundancia de neuronas dopaminérgicas, especialmente del área tegmental ventral (ATV). El ATV se encuentra especializado con receptores inducidos por nicotina, donde en estudios in vivo que aplicaron nicotina subcutánea durante un periodo de 2 semanas,

aumentando significativamente la liberación de dopamina inducida por nicotina en el ATV de ratas adolescentes, demostrando acción en el comportamiento de las recompensas (13), aumentando el consumo de nicotina debido a mayor susceptibilidad durante la adolescencia. En la práctica clínica el consumo de nicotina durante la adolescencia aumentó la incidencia de dependencia a la nicotina y consumo de otras sustancias (13).

## **2.4 IMPACTO EN LA COGNICIÓN**

Las áreas encargadas de la cognición son varias y entre estas la corteza prefrontal, el lóbulo temporal y el hemisferio izquierdo. La corteza prefrontal está encargada del control ejecutivo y su maduración, el control de emociones y la flexibilidad cognitiva. Durante la etapa de adolescencia el aumento de la capacidad cognitiva se encuentra en relación con la disminución fisiológica de la materia gris del cortex, esto por el fortalecimiento de sinapsis nerviosas y eliminación de sinapsis innecesarias en relación con el desarrollo del individuo (13). Durante la adolescencia tardía del cerebro aumenta el control por parte de la corteza prefrontal lo cual ayuda a controlar la reactividad de situaciones emocionales. Un estudio realizado en el 2008 que propuso la teoría de toxicidad inducida por tabaco en el desarrollo cognitivo del adolescente demostró alteraciones en la corteza prefrontal (13).

El uso de dispositivos de vaporización electrónicos afecta negativamente el rendimiento cognitivo, relacionándolo con mal rendimiento académico, y tareas dependientes de la corteza prefrontal central. No Existió diferencias entre los que usan vaporizadores electrónicos y los que usan cigarrillos combustibles (tabaco), por lo que el factor principal implicado en este efecto es la nicotina (13).

La cognición es un proceso complejo que incorpora diversas funciones como la memoria, concentración, capacidad de recordar experiencias. Al pasar los años diversos estudios han indicado un aumento en el consumo de vapes de nicotina entre adolescentes, en paralelo una disminución en el consumo de cigarrillos tradicionales (8). En investigaciones experimentales, se ha probado con herramientas informáticas, pruebas psico-neurológicas objetivas y pruebas de rendimiento donde evaluaron el impacto de estos dispositivos de distribución electrónica de nicotina. A su vez

utilizaron escalas para autoevaluación de los individuos, con preguntas de evaluación de la cognición (7).

Al analizar once estudios sobre efectos cognitivos de los vaporizadores se encontraron hallazgos mixtos: tres estudios indicaron mejoras cognitivas; tres indicaron deterioro cognitivo; 5 no demostraron hallazgos significativos en la cognición. Uno de estos estudios observó mejorías en la memoria de recuerdo y memoria prospectiva basada en el tiempo, no encontraron hallazgos sobre la memoria basada en eventos ni sobre la atención visual-espacial. Este estudio fue realizado en individuos fumadores de cigarrillos tradicionales. Los individuos en estudio fueron sometidos a distintas condiciones: vapes con dieciocho miligramos de nicotina, vapes sin nicotina, un grupo que solo sostenía el dispositivo sin inhalarlo (7).

Para contrastar los “beneficios” del uso de dispositivos o sistemas electrónicos de administración de nicotina (SEAN), 3 estudios realizados denotaron deterioro cognitivo. Se evidenció que los individuos que consumen los SEAN experimentan un rendimiento inferior comparado con las personas que consumen tabaco combustible (cigarrillo). Las razones a este hecho se atribuyen a una menor sensación de saciedad al vapear. Las encuestas realizadas denotaron mayor deterioro cognitivo subjetivo en usuarios adolescentes y en los individuos que iniciaron el vapeo en edad temprana. Por esto se concluye que los efectos beneficiosos a corto plazo están dados por la nicotina, mientras que los usuarios exclusivos de vaporizadores presentan mayor deterioro cognitivo (7) (14).

Dado que el cerebro sigue desarrollándose de manera significativa en la adolescencia y adultez joven, hace que estos individuos presenten mayor susceptibilidad a los efectos neuronales de la nicotina, a diferencia de los adultos. Un estudio investigó la asociación entre el vapeo y las quejas cognitivas en relación con la edad del individuo, formando así 5 grupos etarios: 18-24; 25-34; 35-49; 50-64; 65 años o más. Los individuos fumadores mixtos o duales y fumadores actuales mostraron más quejas cognitivas subjetivas que los que nunca han sido usuarios de vaporizadores. En comparación con fumadores actuales, los exfumadores manifestaron menor asociación a quejas cognitivas subjetivas. Aun que se obtuvieron estos resultados, no fueron significativos debido al tamaño reducido de los grupos (5).

Es evidente que el consumo de cigarrillos electrónicos, debido a su alta concentración de nicotina, aumenta la probabilidad de adicción a esta sustancia y eleva la posibilidad de que los adolescentes consuman cigarrillos tradicionales en el futuro. Con el tiempo, las concentraciones de nicotina en estos dispositivos han aumentado, mientras que minimiza los efectos adversos. Esto altera la farmacocinética y mantiene los efectos deseados en el uso de los dispositivos, potenciando así el nivel de adicción (10). Al comparar los efectos sensoriales de los cigarrillos tradicionales con los del vaporizador, este último podría presentarse como un reemplazo al consumo de tabaco. Actualmente, existen varios estudios que comprueban los efectos perjudiciales en el sistema respiratorio e inmunitario, pero se necesita más evidencia para determinar los efectos negativos en otros sistemas del organismo. Por lo tanto, es importante realizar investigaciones preclínicas que proporcionen más información sobre sus efectos a largo plazo (10).

Estudios realizados comparando el consumo de tabacos convencionales y dispositivos de distribución de nicotina electrónico indican que los usuarios mantienen síntomas más leves de abstinencia, menor recurrencia al consumo y antojo, menor dificultad para evitar consumir comparado con individuos consumidores de tabaco. Los individuos estudiados exfumadores indicaron que genera menor dependencia, sin embargo, no significa que estén exentos a sufrir riesgos debido al uso, ya que los individuos presentaban signos de dependencia y abstinencia (10).

Un estudio realizado en ratones a exposición prolongada de vapores de nicotina demostró que existe un deterioro en el aprendizaje discriminativo, además de comportamientos inadecuados como ansiedad, depresión en abstinencia a la nicotina. Otros cambios que se han notado en los ratones fue la pérdida de peso corporal, cambios físicos que demostraban abstinencia, aunque estos resultados no muestran mucha significancia (10). Algunos estudios indican que es posible el deterioro en áreas cerebrales encargadas de la memoria, y la cognición subjetiva. Estos resultados provenientes de autoinformes realizados a nivel nacional en Estados Unidos, investigando individuos que únicamente utilizaban vaporizadores, un grupo que consumía cigarrillo de tabaco, e individuos que nunca habían fumado. Sin embargo,

los efectos agudos del uso de vaporizadores de nicotina que reportan algunas investigaciones son efectos mínimos e incluso positivos (14).

En otro estudio donde se quiso evaluar el impacto de los dispositivos de reemplazo de nicotina (dispositivos de vapeo que no contenían nicotina) contra los vaporizadores comunes en el desarrollo cerebral, demostró que la exposición a los vapores hipersensibilizan las mitocondrias de las células madre neuronales a sustancias citotóxicas. También se demostró una toxicidad moderada a los líquidos que contenían los ENDS pudiendo causar mayor riesgo en el desarrollo neural durante el periodo gestante. Como las células madre son mucho más sensibles al estrés oxidativo (11). Se demostró también que el consumo temprano de nicotina y líquidos adicionales de los vaporizadores conllevan a la afección del neurodesarrollo, en la conducta, y daño neurobiológico, demostrado en estudio con ratones que presentaban alteraciones del desarrollo cerebral, cambios conductuales y en la memoria, además de trastorno de déficit en neurotransmisores (11).

### **3. METODOLOGIA Y ANALISIS DE LA INVESTIGACION**

#### **3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION**

Este estudio es de nivel relacional porque deseamos encontrar la relación entre la variable deterioro cognitivo y la variable consumo de vaporizadores electrónicos, prospectivo, transversal debido a que la recolección de datos se realizó una única vez en el tiempo, y de tipo observacional debido a que los investigadores no intervenimos ni manipulamos las variables. El cual se obtendrá la información mediante la revisión de datos preexistentes, los cuales se encuentran almacenados en una base de datos en formato Excel.

#### **3.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION Y ANALISIS DE DATOS**

La recopilación de datos se realizó mediante la revisión de los códigos asignados a los estudiantes de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, obtenidos de una base de datos preexistente, que fueron recopiladas mediante encuestas realizadas por los autores y pruebas estandarizadas (test de MoCA). Posteriormente, esta información fue depurada y clasificada según las variables de interés para el estudio, las cuales se priorizaron de acuerdo con la relevancia para el estudio; sexo, edad, raza, carrera de estudio, tipo de consumidor: consumo de cigarrillos electrónicos, consumo de cigarrillos convencionales, consumo dual, no consumidores, frecuencia de consumo de vape con nicotina, frecuencia de puff (cigarrillos electrónicos) y tiempo de consumo de Vape. Consumo de alcohol: frecuencia de consumo de alcohol

#### **3.3 MANEJO ESTADISTICO DE LOS DATOS**

Los datos obtenidos fueron organizados inicialmente en Microsoft Excel para su limpieza y clasificación. Posteriormente, todo el procesamiento estadístico se llevó a cabo utilizando el programa SPSS Statistics versión 26.0, herramienta que permitió generar tanto las tablas como los gráficos que acompañan el análisis de los resultados.

Nosotros describimos la muestra mediante estadística descriptiva. Las variables cuantitativas las resumimos en medidas de tendencia central y dispersión. Se usó media y desviación estándar en las variables cuantitativas, mientras que en variables cualitativas expresamos la frecuencia absoluta y porcentajes.

Antes de aplicar los análisis comparativos, se realizaron pruebas de normalidad para conocer la distribución de los datos. Posteriormente, se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) de un factor, con el propósito de comparar las puntuaciones obtenidas en la prueba MoCA entre los diferentes grupos según su consumo de cigarrillos electrónicos, cigarrillos tradicionales, consumidores duales y no consumidores.

Utilizamos el índice Odds Ratio para medir la fuerza de asociación entre el uso de vaporizadores y la presencia de alteraciones cognitivas. Para complementar este análisis empleamos regresión logística binaria, la cual nos permitió especificar la relación entre el uso de cigarrillos electrónicos, el consumo de alcohol y la presencia de deterioro cognitivo. Otro método que utilizamos fue el análisis del área bajo la curva (curva de ROC), esto nos permitió valorar la capacidad predictiva de las variables sobre las alteraciones cognitivas

En nuestros hallazgos, consideramos un nivel de significancia estadística de P menor a 0,05.

### **3.4 POBLACION Y MUESTRA**

#### **3.4.1 POBLACION**

La población del estudio está conformada por estudiantes universitarios de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, durante el periodo 2023 a 2024.

#### **3.4.2 MUESTRA**

Se llevo a cabo un muestreo no probabilístico de tipo intencional para seleccionar a los participantes.

### 3.4.3 CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION

#### 3.4.3.1 Criterios de inclusión

- Mayores de 18 años y menores de 30 años.
- Fumadores de cigarrillos electrónicos.
- Fumadores duales.
- Fumadores de cigarrillos.
- No fumadores.
- Consumo de alcohol.

#### 3.4.3.2 Criterios de exclusión

- Personas con alguna enfermedad psiquiátrica diagnosticada.
- Personas que consuman sustancias psicoactivas.
- Personas que tomen medicamentos que alteren el funcionamiento cognitivo.

### 3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

<b>Nombre Variables</b>	<b>Definición de la variable</b>	<b>Tipo</b>	<b>Resultado</b>
<b>Consumo de cigarrillos electrónicos</b>	<b>Consumo semanal</b>	<b>Cualitativa ordinal</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Entre 10 y 20</b></li><li>• <b>Entre 5 y 10</b></li><li>• <b>Más de 20</b></li><li>• <b>Menos de 5</b></li><li>• <b>No consumo</b></li></ul>
<b>Tipo de consumidor</b>	<b>Clasificación del individuo según su consumo</b>	<b>Cualitativa Nominal</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Consumidor de cigarrillo/tabaco</b></li><li>• <b>Consumidor de cigarrillo electrónico</b></li><li>• <b>Consumidor dual</b></li></ul>

<b>Rendimiento cognitivo</b>	<b>Puntuaciones en escalas de evaluación de la cognición</b>	<b>Cualitativo, nominal, dicotómica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Presencia (menos de 26)</b></li> <li>• <b>Ausencia (mayor o igual a 26)</b></li> </ul>
<b>Edad</b>	<b>Edad vivida en años</b>	<b>Cualitativa, nominal, dicotómica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>18 – 30</b></li> </ul>
<b>Sexo</b>	<b>Sexo del paciente según lo reportado en sus cédulas de identidad</b>	<b>Cualitativa Nominal Dicotómica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Masculino</b></li> <li>• <b>Femenino</b></li> </ul>
<b>Raza</b>	<b>Clasificación de las personas en grupo basado a sus características físicas comunes y étnicas</b>	<b>Cualitativa Nominal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Blanca</b></li> <li>• <b>Mestiza</b></li> <li>• <b>Negra</b></li> <li>• <b>Otros</b></li> </ul>
<b>Carrera de estudio</b>	<b>Campo de estudio en el cual se encuentra inscrito</b>	<b>Cualitativa nominal politómica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Arquitectura y diseño</b></li> <li>• <b>Artes y humanidades</b></li> <li>• <b>Ciencias de la comunicación</b></li> <li>• <b>Ciencias Sociales</b></li> <li>• <b>Economía</b></li> <li>• <b>Filosofía</b></li> <li>• <b>Ingeniería</b></li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salud</li> <li>• Técnico</li> </ul>
<b>Consumo de Alcohol</b>	<b>Ingesta de bebidas alcohólicas</b>	<b>Cualitativa nominal dicotómica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No</li> <li>• Si</li> </ul>
<b>Frecuencia de consumo de alcohol</b>	<b>Regularidad con la cual el individuo consume alcohol en un periodo determinado</b>	<b>Cualitativa nominal politómica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 vez al mes</li> <li>• 2 – 4 veces por mes</li> <li>• Más de 5 veces por mes</li> </ul>

<b>Consumo de vapes con nicotina y/o cigarrillo tradicional</b>	<b>Consumo de cigarrillos tradicionales o cigarrillos electrónicos</b>	<b>Cualitativa nominal politómica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• He usado ambos</li> <li>• Nunca he usado</li> <li>• Consumo solo de cigarrillo tradicional</li> <li>• Consumo solo de Vaporizador con nicotina</li> <li>• Consumo dual</li> </ul>
<b>Consumo de cigarrillos de tabaco</b>	<b>Número de cigarrillos consumidos en la semana</b>	<b>Cualitativa nominal politómica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Más de cinco</li> <li>• Cuatro a cinco</li> <li>• Dos a tres</li> <li>• Uno</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• No consumo</li> </ul>
Consumo de Puff de vapores	Número de puffs consume en la semana	Cualitativa nominal politómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Más de 20</li> <li>• Entre 10 y 20</li> <li>• Entre 5 y 10</li> <li>• Menos de 5</li> </ul>
Tiempo de consumo activo de vape	Tiempo en el que el individuo ha usado vapores de manera regular	Cualitativa nominal politómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menos de 2 meses</li> <li>• 2 a 6 meses</li> <li>• 6 a 1 año</li> <li>• Más de 1 año</li> <li>• No consumo</li> </ul>
Consumo de vape en los últimos 30 días	Uso de vaporizador de nicotina durante los últimos 30 días	Cualitativo nominal dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>

Dificultad para concentrarse	Problemas para mantener la atención en una actividad o tarea	Cualitativo nominal dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
Dificultad para recordar	Problemas en la retención o recuperación de información de la memoria	Cualitativo nominal dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
Dificultad en la toma de decisiones	Problemas para la selección entre diferentes opciones o	Cualitativo nominal dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>

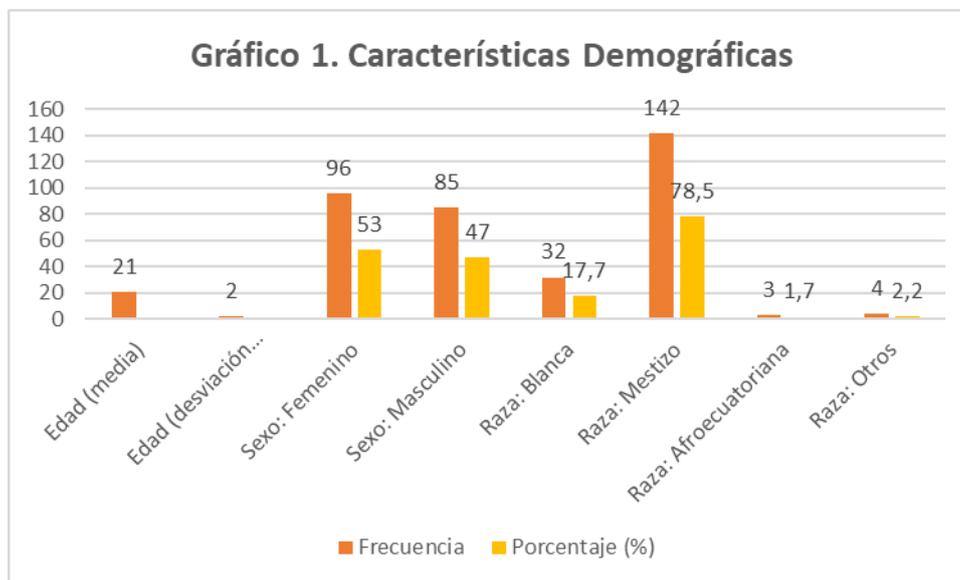
	<b>resolver problemas</b>		
<b>Ponderación de MoCa</b>	<b>Nivel de deterioro cognitivo</b>	<b>Cualitativa nominal Politómica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alteración cognitiva leve</b></li> <li>• <b>Alteración cognitiva moderada</b></li> <li>• <b>Sin alteración cognitiva</b></li> </ul>

## RESULTADOS

La presente investigación contó con la participación de 405 estudiantes de la Universidad Católica de Santiago De Guayaquil, quienes presentaron una edad promedio de  $21 \pm 2$  años. Respecto al sexo, el 53,0% de los participantes fueron mujeres y el 47,0% hombres. Respecto a la raza, la mayoría se identificó como mestiza (78,5%), seguida por personas de raza blanca (17,7%), afroecuatoriana (1,7%) y otros grupos (2,2%) (Tabla 1) (Gráfico 1).

Variables	Frecuencia	Porcentaje (%)
Edad (media)	21	
Edad (desviación estándar)	2	
Sexo: Femenino	96	53
Sexo: Masculino	85	47
Raza: Blanca	32	17,7
Raza: Mestizo	142	78,5
Raza: Afroecuatoriana	3	1,7
Raza: Otros	4	2,2

**Tabla 1. Características Demográficas**



**Gráfico 1. Características Demográficas**

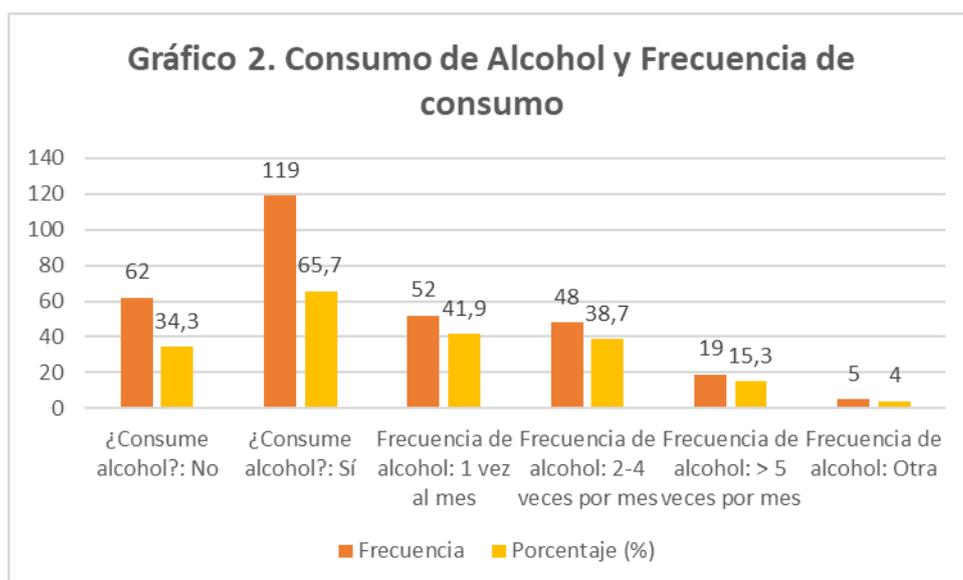
En torno a la distribución de productos que contengan nicotina según el sexo, se evidenció que el mayor consumo fue en hombres. En particular, el 66,7% de los usuarios de ambos productos (vape y cigarrillo) y el 71,4% de los usuarios

exclusivos de cigarrillos tradicionales fueron hombres. Asimismo, el consumo exclusivo de vapeadores fue mayor entre mujeres (59,5%).

En relación con el consumo de sustancias, el 65,7% de los encuestados manifestó consumir alcohol, siendo la frecuencia más común una vez al mes (41,9%), seguida por 2 a 4 veces por mes (38,7%) (tabla 2) (gráfico 2).

Variables	Frecuencia	Porcentaje (%)
¿Consume alcohol?: No	62	34,3
¿Consume alcohol?: Sí	119	65,7
Frecuencia de alcohol: 1 vez al mes	52	41,9
Frecuencia de alcohol: 2-4 veces por mes	48	38,7
Frecuencia de alcohol: > 5 veces por mes	19	15,3
Frecuencia de alcohol: Otra	5	4

**Tabla 2. Consumo de Alcohol y Frecuencia de consumo**

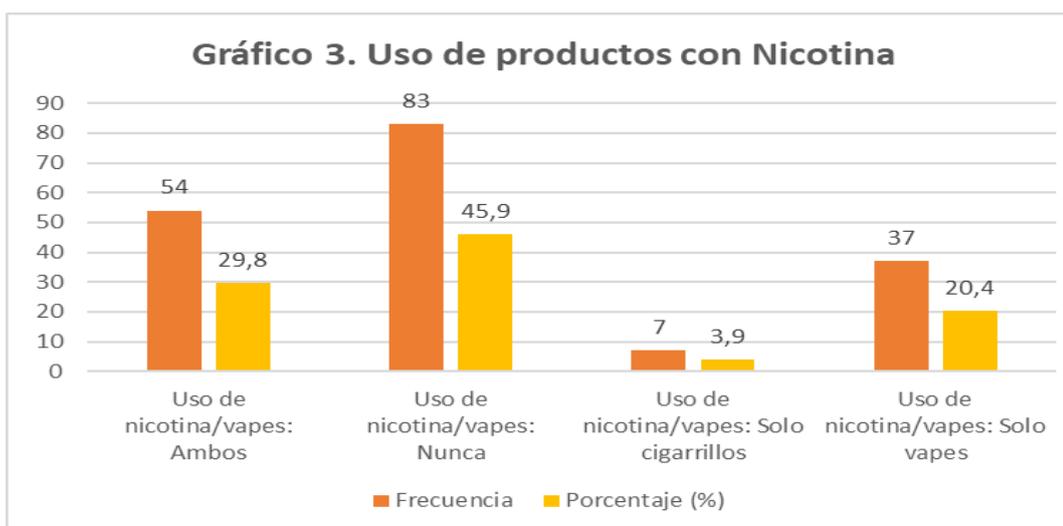


**Gráfico 2. Consumo de Alcohol y Frecuencia de consumo**

Respecto al uso de productos contienen nicotina, el 29,8% declaró haber utilizado tanto vapes como cigarrillos tradicionales, el 20,4% solo vapeadores, y el 3,9% únicamente cigarrillos tradicionales; mientras que el 45,9% nunca había utilizado estos productos (tabla 3) (gráfico 3). En cuanto a la edad de inicio, el 52,5% de los consumidores de cigarrillos tradicionales comenzó entre los 16 y 18 años, y el 36,1% a partir de los 19 años. El 72,1% de quienes fumaban cigarrillos tradicionales reportaron consumir un cigarrillo semanalmente, y el 23,0% entre dos y tres cigarrillos por semana.

Variables	Frecuencia	Porcentaje (%)
Uso de nicotina/vapes: Ambos	54	29,8
Uso de nicotina/vapes: Nunca	83	45,9
Uso de nicotina/vapes: Solo cigarrillos	7	3,9
Uso de nicotina/vapes: Solo vapes	37	20,4

**Tabla 3. Uso de productos con Nicotina**

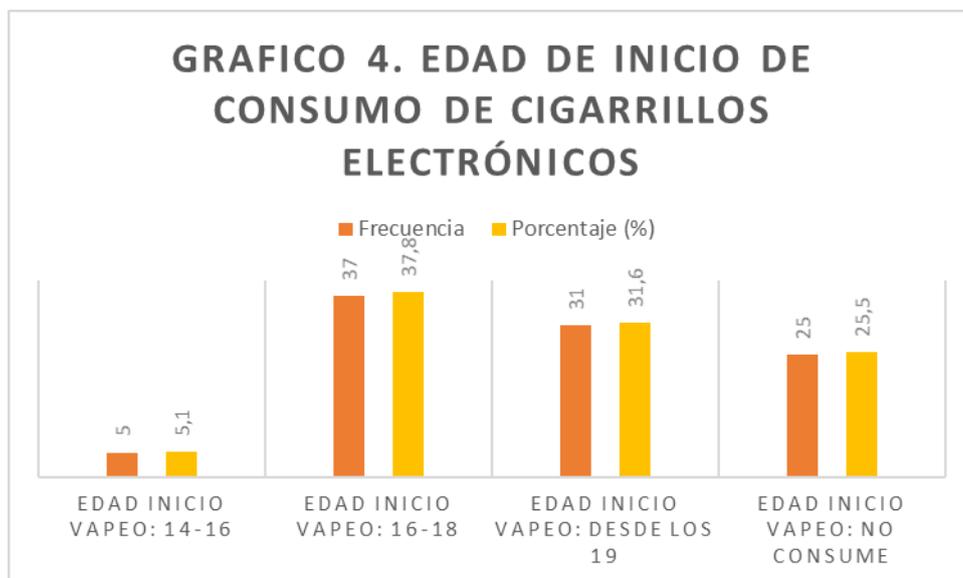


**Gráfico 3. Consumo de productos con Nicotina**

Nuestro estudio reveló que la gran mayoría de estudiantes empezó a fumar desde los 16 y 18 años (37,8%), mientras que otra gran parte lo hizo a la edad de 19 años (31,6%) (tabla 4 y gráfico 4). Estos datos muestran una tendencia alarmante en la población hispana, donde el consumo de nicotina se da etapas aun en formación.

Variables	Frecuencia	Porcentaje (%)
Edad inicio vapeo: 14-16	5	5,1
Edad inicio vapeo: 16-18	37	37,8
Edad inicio vapeo: Desde los 19	31	31,6
Edad inicio vapeo: No consume	25	25,5

**Tabla 4. Edad de inicio de consumo de cigarrillos electrónicos**

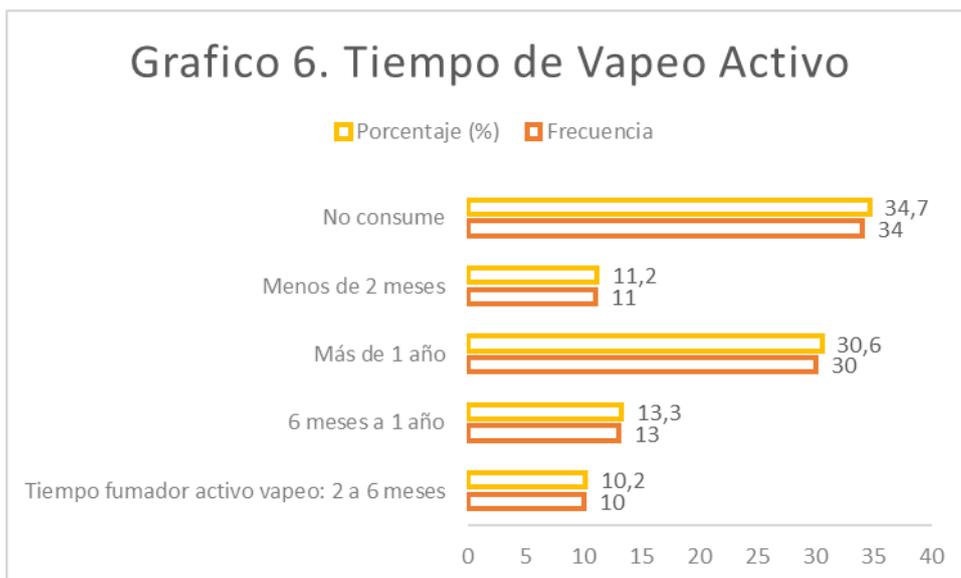


**Gráfico 4. Edad de inicio de consumo de cigarrillos electrónicos**

Con respecto a la frecuencia de uso, se reportó que una parte de los estudiantes (22%) utilizaba cigarrillos electrónicos más de 20 PUFF por semana. Asimismo, se indicó (35%) que otros estudiantes al momento de la encuesta no los estaba utilizando. Además, un 30% señaló que tuvo este hábito a largo de un año. Dentro del entorno universitario en nuestra investigación, demostramos que no solo empieza a edades tempranas el consumo de nicotina, si no, que también puede sostenerse en el tiempo (tabla 5 y gráfico 5).

Variables	Frecuencia	Porcentaje (%)
Tiempo fumador activo vapeo: 2 a 6 meses	10	10,2
6 meses a 1 año	13	13,3
Más de 1 año	30	30,6
Menos de 2 meses	11	11,2
No consume	34	34,7

**Tabla 5. Tiempo de vapeo activo**

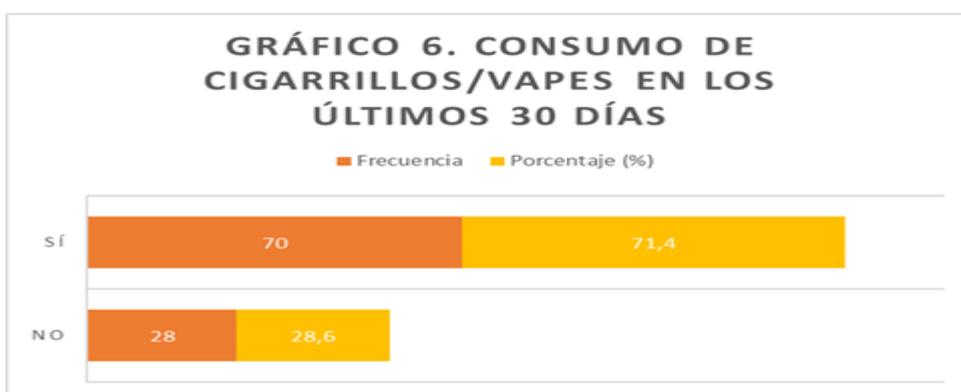


**Gráfico 5. Tiempo de vapeo activo**

Para describir los hábitos en el consumo, se observó que, en su mayoría los estudiantes habían consumido vaporizadores, cigarrillos tradicionales o ambos durante el último mes (gráfico y tabla 6). Nos llamó la atención que los individuos que tenían uso dual presentaron un mayor consumo de nicotina, por lo cual nos planteamos preguntas sobre el impacto del uso de ambos tipos de cigarrillos especialmente en procesos mentales.

Variables	Frecuencia	Porcentaje (%)
Consumo en los últimos 30 días: No	28	28,6
Consumo en los últimos 30 días: Sí	70	71,4

**Tabla 6. Consumo de cigarrillos/vapes en los últimos 30 días**

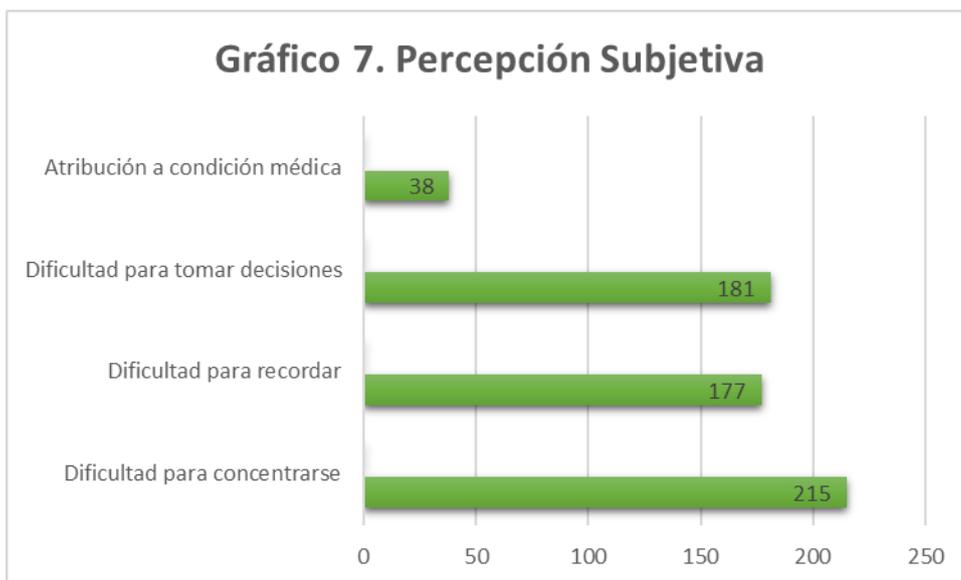


**Gráfico 6. Consumo de cigarrillos / vapes en los últimos 30 días**

Además, mediante encuestas le preguntamos a los estudiantes universitarios su experiencia en el uso de vaporizadores. Las preguntas realizadas se encaminaron a problemas en la concentración, memoria, lenguaje y toma de decisiones. Una gran parte de nuestra muestra reportó dificultades cognitivas. Más de la mitad de los individuos indicaron haber tenido problemas en enfocarse, cifras similares nos indicaron fallas en la toma de decisiones y en recordad cosas. Otros resultados arrojados fueron que los individuos que hacían uso exclusivo de vapes, reportaron tasas altas de estas dificultades ya mencionadas (tabla y gráfico 7). Esta información nos proporciona una posible relación entre la disposición de nicotina en el organismo y su acción en la función neurológica.

Variable	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
<b>Dificultad para concentrarse</b>	215	53.0%
<b>Dificultad para recordar</b>	177	43.6%
<b>Dificultad para tomar decisiones</b>	181	44.8%
<b>Atribución a condición médica</b>	38	9.4%

**Tabla 7. Percepción Subjetiva**



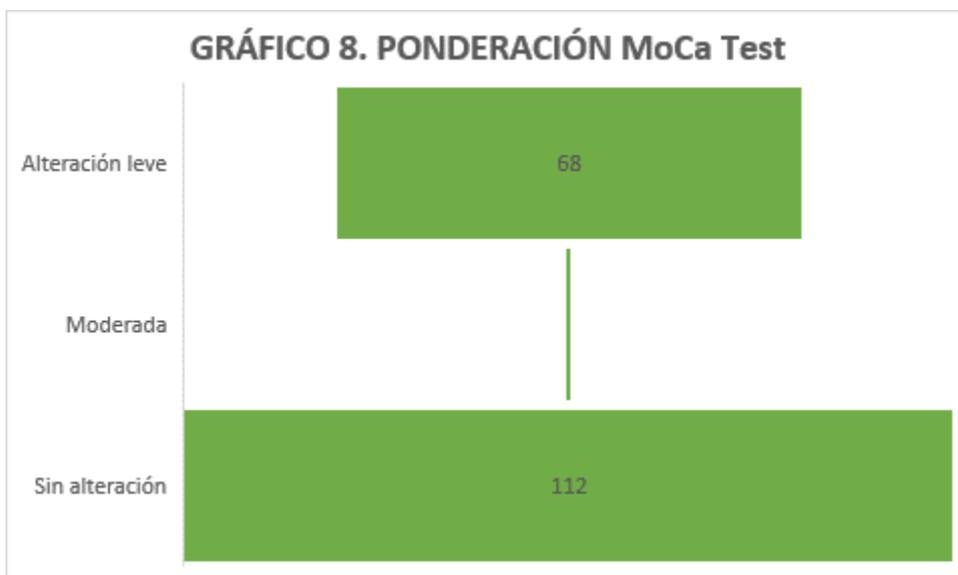
**Gráfico 7. Percepción Subjetiva**

Para complementar estos resultados, se aplicó una evaluación estandarizada de la función cognitiva, donde se encontró que más de un tercio de los estudiantes

presentaba señales de deterioro cognitivo leve. Aunque la mayoría no mostró afectaciones, los casos más frecuentes se registraron entre quienes usaban cigarrillos electrónicos junto con cigarrillos tradicionales, lo que apoyó la idea de que el consumo combinado podría tener efectos más notorios sobre el rendimiento cognitivo (tabla y gráfico 8.)

Variables	Frecuencia	Porcentaje (%)
Alteración leve	68	37,6
Moderada	1	0,6
Sin alteración	112	61,9

**Tabla 8. Ponderación MoCa Test**



**Gráfico 8. Ponderación MoCa Test**

En nuestro estudio se buscó demostrar si existía alguna relación entre el uso de cigarrillos electrónicos y el rendimiento cognitivo en estudiantes universitarios, mediante el análisis de ANOVA. Para esto tomamos como muestra alumnos de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, a quienes les aplicamos pruebas estandarizadas como la evaluación MoCA.

Los resultados nos reflejaron que existen diferencias entre los distintos tipos de consumidores. En especial los individuos que usaron cigarrillos electrónicos y aún más los individuos de consumo dual, obtuvieron resultados más bajos en la

evaluación cognitiva. Este resultado nos refuerza la idea sobre la afección en procesos neuronales claves para el cerebro en desarrollo.

Además, al analizar más detalladamente los puntajes, se identificó que los estudiantes consumidores de cigarrillos electrónicos mostraban mayor tendencia a tener dificultades en áreas como la concentración, la memoria o la toma de decisiones. Esta tendencia fue más marcada en quienes combinaban ambos tipos de cigarrillos. En comparación, quienes no consumían nicotina obtuvieron puntuaciones más altas. Estos datos no solo evidencian una diferencia en el desempeño, sino que también abren la puerta a nuevas preguntas sobre el impacto real de estos hábitos en la salud cognitiva de los jóvenes.

<b>Fuente de variación</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>gl (df)</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.(p)</b>
<b>Entre grupos</b>	24,287	3	8,096	9,881	0
<b>Dentro de los grupos</b>	145,017	177	0,819		
<b>Total</b>	169,304	189			

**Tabla 9. Prueba de ANOVA aplicada a los puntajes de la prueba de MoCA según el tipo de consumo**

Tras hallar diferencias significativas en la función cognitiva según el tipo de consumo de nicotina mediante el análisis de la varianza (ANOVA), se decidió investigar más a fondo estos resultados aplicando análisis de odds ratio y de regresión logística. Estas herramientas estadísticas nos permitieron explorar más a fondo la relación entre el rendimiento cognitivo y variables como el consumo de cigarrillos electrónicos, el consumo de cigarrillos tradicionales, el consumo dual, el no consumo y el consumo de alcohol, e investigar más a fondo el impacto que cada una de estas categorías podría tener en los estudios examinados.

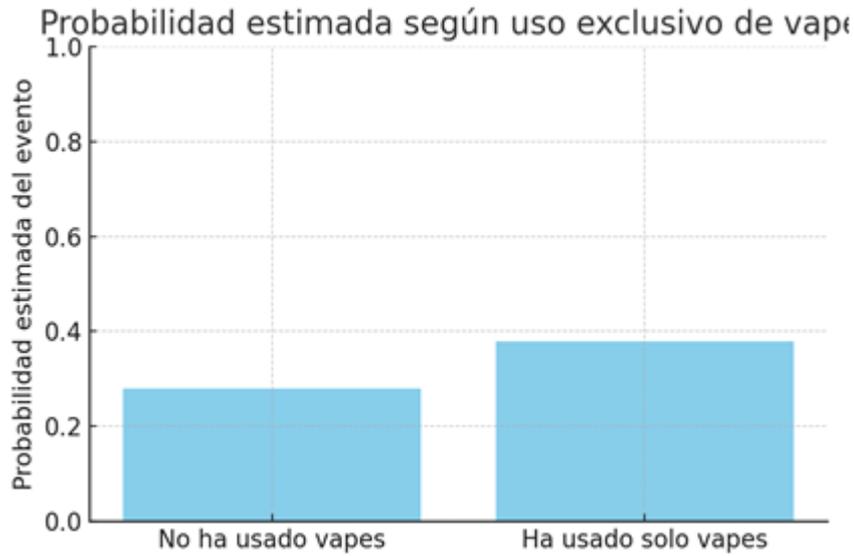
Se aplicó Odds ratio para la relación entre el consumo de cigarrillos electrónicos y la disfunción cognitiva, tomando como referencia la puntuación de la prueba de MoCA. Se dividió el consumo de productos con nicotina en cuatro variables: quienes han

usado ambos, quienes han usado solo cigarrillos tradicionales, quienes han usado solo vapes y quienes nunca los han usado.

Los resultados mostraron que los estudiantes que nunca habían consumido vape ni cigarrillos tradicionales presentaron una probabilidad significativamente menor de disfunción cognitiva con un OR= 0.374 (IC 95%, p= 0.004), en comparación con aquellos estudiantes que consumían ambos productos. Además, los estudiantes que reportaron haber usado únicamente cigarrillos tradicionales (OR= 1.329, P= 0.703) o ambos productos (OR= 1.369, p= 0.310) no mostraron una asociación estadísticamente significativa. Adicionalmente, se encontró que la frecuencia de consumo de alcohol tampoco presentó una relación significativa (OR= 0.956, p= 0.769).

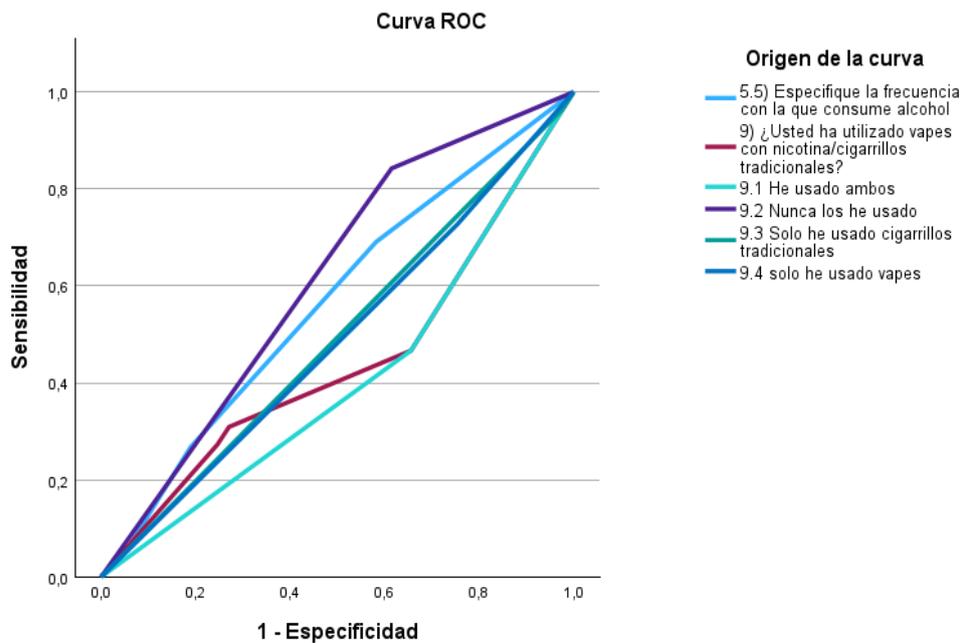
También se evaluó por separado a los estudiantes que indicaron ser usuarios exclusivos de vapes, mostrando un Odds Ratio de 1.577 (p= 0.058), siguiendo una tendencia mayor al riesgo de presencia de disfunción cognitiva.

Posteriormente, se aplicó un modelo de regresión logística binaria con el fin de investigar de manera multivariada el impacto del consumo de productos con nicotina sobre la función cognitiva. En este análisis estadístico nuevamente la categoría “nunca los he usado” fue la única que mostró una relación estadísticamente significativa con un menor riesgo de deterioro cognitivo (B = -0.983, p = 0.004). Se aplicó un segundo modelo de regresión logística enfocado exclusivamente en el uso de cigarrillos electrónicos/vapes, la cual mostró una asociación marginal entre el vapeo exclusivo y el deterioro cognitivo (B= 0.455, p= 0.058). A pesar de que el resultado no fue estadísticamente concluyente, esto refuerza la posible existencia de una relación negativa entre el consumo de vapes y el rendimiento cognitivo. Estos hallazgos deben interpretarse con cautela, ya que no alcanzaron un nivel de significancia estadística fuerte.



**Gráfico 9. Regresión logística, probabilidad estimada del evento según el uso único de vape**

Con el objetivo de analizar que tan bien podían predecir ciertas variables -como el consumo de cigarrillos electrónicos, cigarrillos tradicionales y alcohol – el estado de la función cognitiva, se realizó un análisis de curvas ROC. En este caso, se utilizó como variable dependiente la ponderación de MoCA, la cual permite identificar la presencia o ausencia de disfunción cognitiva en los estudiantes evaluados.



**Gráfico 10. Curva de ROC**

Los resultados mostraron que la única variable con capacidad moderada para distinguir entre estudiantes con y sin deterioro cognitivo fue “Nunca los he usado”, que pertenece a quienes no han consumido cigarrillos tradicionales ni vapes. Esta variable obtuvo un área bajo la curva (AUC) de 0.614. Este hallazgo propone que evitar el consumo de productos que contienen nicotina puede estar asociada con presentar un menor riesgo de alteración cognitiva, al menos dentro de esta muestra universitaria.

Por otra parte, las variables que pertenecen al consumo activo de sustancias inhaladas presentaron un poder predictivo limitado. “He usado ambos” (AUC= 0.405), “Solo he usado cigarrillos tradicionales” (AUC= 0.494) y “Solo he usado vapes” (AUC= 0.487) mostraron valores por debajo de 0.5, lo que representa una capacidad muy baja o nula para predecir disfunción cognitiva. La categoría “He usado ambos” presentó un AUC 0.405, lo cual implica una capacidad predictiva por debajo del azar, refiriéndose a una posible asociación inversa: los consumidores de ambos productos (vape y cigarrillos tradicionales) podrían estar más propensos a presentar disfunción cognitiva.

Además, la frecuencia del consumo de alcohol mostro una AUC de 0.565, prediciendo una débil capacidad para discriminar entre los estados cognitivos. Podría considerarse en futuros modelos multivariados.

Estos resultados permiten dilucidar que el no consumo de productos con nicotina están relacionados con una mejor preservación de la función cognitiva.

## DISCUSIÓN

El presente estudio representa uno de los principales esfuerzos en América Latina y posiblemente a nivel mundial, en evaluar de manera objetiva la función cognitiva en jóvenes adultos consumidores de cigarrillos electrónicos mediante el uso de la prueba de MoCA. En vista del creciente uso de los cigarrillos electrónicos en la población universitaria, resulta necesario y casi fundamental comprender los posibles efectos sobre el desempeño cognitivo, siendo este aun un cerebro en desarrollo. En la actualidad existe información limitada sobre la relación del consumo de cigarrillos electrónicos y la función cognitiva en estudiantes universitarios, posicionando a nuestra investigación como un aporte pionero en este campo.

Con respecto a las características sociodemográfico de nuestra muestra, se observó una edad promedio de  $21 \pm 2$  años, la cual contraste notablemente con la edad promedio de 14.5 años reportado por Edward Yu, et al. Además, el 53% de nuestra población de estudiantes encuestados fueron mujeres. Por su contraparte, existe una ligera diferencia en un estudio realizado por Edward Yu, et al., en el cual demostraron que el 50% fueron hombres. Esta diferencia podría influir en los patrones de consumo (20).

En nuestro estudio realizado sobre la población Hispana, la raza más representativa se identificó como mestiza (78,5%) seguida de raza blanca (17,7%), en comparación con otro estudio, el cual reporto, que la raza con mayor representación fue la blanca no hispana (44,0%) seguida de hispana (27,6%), adicionalmente se identificó en nuestra población que la raza afroecuatoriana fue de (1,7%) en comparación con lo reportado por otro estudio (15,4%) (20).

Adicionalmente, más de la mitad de los encuestados reportó (65,7%) consumir alcohol, con frecuencia más común de “una vez al mes”, en un estudio publicado por Tanner J. et al., los usuarios de cigarrillos electrónicos tenían un mayor riesgo de consumo de alcohol, en comparación de quienes no usaban cigarrillos electrónicos. A demás, ellos reportaron puntajes más altos en la escala de AUDIT (21).

Asimismo, con relación al consumo de productos que contienen nicotina, se encontró que más del 50% de los estudiantes habían consumido algún tipo de productos inhalados: vapores, cigarrillos tradicionales o ambos.

Es de suma importancia destacar que en nuestro estudio la mayoría de los individuos inició el uso de vaporizadores electrónicos a la edad entre 16 a 18 años (37,8%), el cual está en correlación con el primer estudio multicéntrico realizado en la Universidad de Florida donde se analizó la edad de inicio de consumo de cigarrillos electrónicos en una población de 22,007 participantes de los cuales la edad promedio de inicio de vapeo fue de 17.50 años (17).

Nuestros resultados revelaron que los individuos que han consumido cigarrillos tradicionales y vaporizadores electrónicos (71,4%) han usado estos dispositivos (e-cigarrillos) durante los últimos 30 días. En cuanto al vapeo se indicó que los usuarios de vapores realizaban más de 20 puffs por semana, lo cual no se pudo comparar con otros estudios ya que la topografía de inhalación (tiempo de duración de inhalación, intervalo entre inhalación y la cantidad de inhalación) fueron parámetros no evaluados en nuestra investigación (18). Además, estos indicadores son inestables debido a los diferentes dispositivos de liberación electrónica de nicotina donde existen cantidades distintas en la concentración de nicotina a liberar, e-liquido liberado, cantidad de nicotina liberada y su farmacocinética. Por lo cual en nuestro estudio no evaluó relación entre la topografía de puffs y la exposición a nicotina (18). Cabe recalcar que en la actualidad no existe ninguna herramienta, o test de evaluación estandarizado que correlacione la cantidad de puffs y la disfunción cognitiva.

La diferencia entre la autopercepción de deterioro cognitivo (percepción subjetiva, dificultad para concentrarse 70,2%, recordar 54,0% y tomar decisiones 51,3%) y la percepción objetiva determinada por el análisis MoCa demostró que el deterioro cognitivo para usuarios únicos de vaporizadores es de 48.6% comparado con el deterioro cognitivo en general de 37.6% y aun mayor deterioro en el uso dual 51.9%, esto refleja un patrón parecido a los hallazgos de un estudio realizado por la Junta de Revisión Institucional de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades en Corea. En esta investigación se evaluó 229,099 participantes donde se evidenció que los fumadores duales tenían una autopercepción alterada de su deterioro, además

de su alteración cognitiva (19). Nuestros resultados respaldan la idea de un declive cognitivo debido a la acumulación por exposición de múltiples fuentes de nicotina, al igual la investigación realizada en Corea (19).

Un análisis de varianza (ANOVA) reveló diferencias significativas entre los distintos grupos. Se comprobó que los estudiantes que utilizaban cigarrillos electrónicos exclusivamente, o los combinaban con cigarrillos tradicionales, presentaban puntuaciones en el test de MoCa más bajas. Esto implica una notable afectación de las capacidades cognitivas jóvenes-adultos.

Los resultados presentados en el Odds Ratio mostraron que aquellos estudiantes (OR=0.374, p=0.004) que nunca habían consumido productos con nicotina presentaban una probabilidad significativamente menor de padecer disfunción cognitiva comparados con los que si han consumido productos con nicotina. Este hallazgo refuerza la hipótesis planteada en la investigación presente ya que demuestra un papel importante en el rendimiento cognitivo.

Por otro lado, los estudiantes que mostraron usar exclusivamente cigarrillos electrónicos expresaron una tendencia alarmante hacia una mayor probabilidad de deterioro cognitivo (OR=1.577, p=0.058). Aunque, esta asociación no es realmente significativa en términos convencionales, la cercanía del valor p hacia el umbral sugiere que puede existir una relación que merece ser estudiada en un futuro, particularmente muestran relevancia debido al crecimiento de consumidores de cigarrillos electrónicos entre jóvenes-adultos.

Al realizar la regresión logística binaria aplicada destacó estos resultados desde un enfoque multivariado. Una vez más, se confirmó que los individuos que no han consumido productos con nicotina muestran un menor riesgo de disfunción cognitiva (B= -0.983, p=0.004), mientras que las otras variables, incluida la frecuencia de consumo de alcohol, no mostraron asociación estadísticamente relevante. En el análisis aislado de consumo exclusivos de vapes, se identificó una asociación marginal (B=0.455, p=0.058) esto refuerza la posible asociación de este hábito y la disfunción cognitiva.

Por último, el análisis de curvas de ROC ofreció un panorama más claro sobre la capacidad predictiva de estas variables. La variable que mostró mayor significancia

en relación con la cognición fue "nunca los he usado" con área bajo la curva de 0.614. Las demás categorías (uso cigarrillos, uso de cigarrillos electrónicos, uso dual) mostraron AUC 0.5 lo que indica una capacidad predictiva parcialmente nula o una asociación inversa. En relación, los individuos de consumo dual con AUC 0.405 podría interpretarse como una inclinación a presentar disfunción cognitiva.

## **CONCLUSIONES**

Los hallazgos demostrados en el presente estudio constituyen una forma de evaluar objetivamente la función cognitiva en estudiantes universitarios consumidores de cigarrillos electrónicos teniendo como herramienta diagnóstica el MoCa test. Los resultados encontrados revelan una relación preocupante entre el uso de productos que contienen nicotina, donde destacan el uso de cigarrillos electrónicos, uso dual y un riesgo elevado de presentar disfunción cognitiva.

Se observó que los estudiantes que nunca habían consumido productos con nicotina presentaron menor riesgo de deterioro cognitivo. Los grupos (cigarrillos electrónicos y uso dual) demostraron mayor tasa de alteración cognitiva, en particular el uso dual evidenció mayor disfunción cognitiva reflejado tanto a nivel objetivo como subjetivo. Aun los resultados no fueron estadísticamente significativos se evidenció una tendencia importante que requiere mayor exploración en próximos estudios.

El uso de las diferentes herramientas estadísticas (ANOVA, regresión logística binaria, OR y análisis bajo la curva de ROC) nos permiten enriquecer y sostener con solidez metodológica los resultados de esta investigación, demostrando una relación entre los consumidores de productos con nicotina y la disfunción cognitiva como la memoria, la toma de decisiones y la atención. En conclusión, los resultados respaldan nuestra hipótesis de la exposición constante y dual por medio de dispositivos de distribución electrónica de nicotina y/o cigarrillos tradicionales afectan negativamente la cognición de los individuos, especialmente los estudiantes universitarios que se encuentran cursando una etapa de vida donde se consolidan varias capacidades cognitivas que causarán gran impacto en el ámbito personal, profesional y de su salud.

## **RECOMENDACIONES**

- Es importante que se incorpore pruebas clínicas estandarizadas para identificar de forma temprana las alteraciones que pueden pasar desapercibidas al no contar con este tipo de herramientas diagnósticas.
- Fomentar campañas de prevención y concientización sobre los efectos neurocognitivos de uso de cigarrillos electrónicos
- Fortalecer la regulación y control del acceso a dispositivos de vapeo.
- Se recomienda la realización de estudios longitudinales que permitan determinar la causalidad entre el uso de productos con nicotina y deterioro cognitivo considerando la frecuencia de uso y la topografía de consumo.

## REFERENCIAS (O BIBLIOGRAFÍA)

1. Okendry Melissa Martelo Ortiz, Jessica Marcela Arévalo Parra. Funcionamiento cognitivo y estados emocionales de un grupo de niños y adolescentes con bajo rendimiento académico. *Neuropsicología Latinoamericana* [Internet]. 2017 [cited 2024 Apr 2];9:13–22. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/4395/439554381002.pdf>
2. Instituto Nacional del Cáncer. Definición de deterioro cognitivo - Diccionario de cáncer del NCI - NCI [Internet]. [cited 2024 Apr 2]. Available from: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/deterioro-cognitivo>
3. Dai H, Leventhal AM. Prevalence of e-Cigarette Use Among Adults in the United States, 2014-2018. *JAMA* [Internet]. 2019 Nov 11 [cited 2024 Apr 2];322(18):1824. Available from: /pmc/articles/PMC6749536/
4. Treur JL, Willemsen G, Bartels M, Geels LM, Van Beek JHDA, Huppertz C, et al. Smoking During Adolescence as a Risk Factor for Attention Problems. *Biol Psychiatry* [Internet]. 2015 Nov 1 [cited 2024 Apr 2];78(9):656–63. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25092631/>
5. Xie Z, Ossip DJ, Rahman I, O'Connor RJ, Li D. Electronic cigarette use and subjective cognitive complaints in adults. *PLoS One* [Internet]. 2020 Nov 1 [cited 2024 Apr 2];15(11). Available from: /pmc/articles/PMC7605645/
6. Herman M, Tarran R. E-cigarettes, nicotine, the lung and the brain: multi-level cascading pathophysiology. *J Physiol* [Internet]. 2020;598(22):5063–71. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7721976/pdf/nihms-1615923.pdf#page=4.08>
7. Novak ML, Wang GY. The effect of e-cigarettes on cognitive function: a scoping review. *Psychopharmacology* [Internet]. 2024;241(7):1287–97. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00213-024-06607-8>
8. Ciapponi A, Rodríguez Cairolí F, Solioz G, Rojas-Roque C, Hernández-Vásquez A, Palacios A, et al. Intercambio desde los cigarrillos convencionales a los sistemas electrónicos de administración de nicotina: revisión sistemática rápida con metaanálisis y aspectos económicos. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* [Internet]. 2021 [citado el 30 de octubre de 2024];38(4):537–50. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342021000400537](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342021000400537)
9. Bonner E, Chang Y, Christie E, Colvin V, Cunningham B, Elson D, et al. The chemistry and toxicology of vaping. *Pharmacol Ther* [Internet]. 2021;225(107837):107837. Disponible Ben: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8263470/pdf/nihms-1688322.pdf>

10. Murdaugh LB, Miliano C, Chen I, Faunce CL, Natividad LA, Gregus AM, et al. Effect of chronic vapor nicotine exposure on affective and cognitive behavior in male mice. *Sci Rep* [Internet]. 2024;14(1). Disponible en: [https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10951409/pdf/41598\\_2024\\_Article\\_56766.pdf](https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10951409/pdf/41598_2024_Article_56766.pdf)
11. Sailer S, Sebastiani G, Andreu-Fernández V, García-Algar O. Impact of nicotine replacement and electronic nicotine delivery systems on fetal brain development. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2019;16(24):5113. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6950274/pdf/ijerph-16-05113.pdf>
12. Leslie FM. Unique, long-term effects of nicotine on adolescent brain. *Pharmacol Biochem Behav* [Internet]. 2020;197(173010):173010. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7484459/pdf/nihms-1622683.pdf>
13. Castro EM, Lotfipour S, Leslie FM. Nicotine on the developing brain. *Pharmacol Res* [Internet]. 2023;190(106716):106716. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10392865/pdf/nihms-1912564.pdf>
14. Novak ML, Wang GY. The effect of e-cigarettes on cognitive function: a scoping review. *Psychopharmacology (Berl)* [Internet]. 2024;241(7):1287–97. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00213-024-06607-8>
15. Novak ML, Gyawali P, Wang GY. Association between E-cigarettes, cognition and mood in adolescents. *Subst Use Misuse* [Internet]. 2024;59(12):1820–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/10826084.2024.2383597>
16. Heldt NA, Reichenbach N, McGary HM, Persidsky Y. Effects of electronic nicotine delivery systems and cigarettes on systemic circulation and blood-brain barrier: Implications for cognitive decline. *Am J Pathol* [Internet]. 2021;191(2):243–55. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajpath.2020.11.007>
17. Chen X, Yu B, Wang Y. Initiation of electronic cigarette use by age among youth in the U.s. *Am J Prev Med* [homepage on the Internet] 2017;53(3):396–399. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2017.02.011>
18. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, Health and Medicine Division, Board on Population Health and Public Health Practice, Eaton DL, Kwan LY, Stratton K. *Nicotine*. Washington, D.C., DC: National Academies Press, 2018;
19. Kim JH, Chang IB, Kim YH, Min CY, Yoo DM, Choi HG. Association between various types or statuses of smoking and subjective cognitive decline based on a community health survey of Korean adults. *Front Neurol* [homepage on the Internet] 2022;13:810830. Available from: <http://dx.doi.org/10.3389/fneur.2022.810830>
20. Yu E, Lippert AM. Race/ethnicity modifies the association between school prevalence of e-cigarette use and student-level use: Results from the 2014 US

National Youth Tobacco Survey. Health Place [homepage on the Internet] 2017;46:114–120. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.healthplace.2017.05.003>

21. Wetzel TJ, Wyatt TA. Dual substance use of electronic cigarettes and alcohol. Front Physiol [homepage on the Internet] 2020;11:593803. Available from: <http://dx.doi.org/10.3389/fphys.2020.593803>



Presidencia  
de la República  
del Ecuador



Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes



**SENESCYT**  
Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Viñan Paucar, Linker Elias**, con C.C: 1207921048 y **Paredes Campoverde, Brian Isaac** C.C: 0930089248 autores del trabajo de titulación: **Relación entre consumo de cigarrillos electrónicos y la función cognitiva en estudiantes de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (2024)** previo a la obtención del título de **Médico** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **16 de mayo de 2025**



f. \_\_\_\_\_  
**Viñan Paucar, Linker Elias**  
**Ci:1207921048**



f. \_\_\_\_\_  
**Paredes Campoverde, Brian Isaac**  
**Ci: 0930089248**



## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	<b>Relación entre consumo de cigarrillos electrónicos y la función cognitiva en estudiantes de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (2024)</b>		
<b>AUTOR(ES)</b>	<b>Viñan Paucar, Linker Elias Paredes Campoverde, Brian Isaac</b>		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	<b>SANTIBAÑEZ VASQUEZ ROCIO</b>		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	<b>Universidad Católica de Santiago de Guayaquil</b>		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de Ciencias Medicas		
<b>CARRERA:</b>	Medicina		
<b>TITULO OBTENIDO:</b>	<b>Médico</b>		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	16 de mayo de 2025	<b>No. PÁGINAS:</b>	40 páginas
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Neurología, Psiquiatría, Psicología, Nicotina, Deterioro cognitivo, Trastornos por uso de tabaco.		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	<b>Dispositivos de distribución electrónica de nicotina, Cigarrillo electrónico, nicotina, función cognitiva, plasticidad cerebral, deterioro cognitivo, efecto neurocognitivo</b>		
<b>RESUMEN/ABSTRACT</b>			
<p>Globalmente, el consumo de nicotina el uso de nicotina sigue siendo principal causante de enfermedades, resaltando como un problema de salud pública. Durante los últimos años el consumo y distribución de cigarrillos electrónicos han ganado popularidad ofreciéndose como alternativa al consumo de cigarrillos tradicionales, especialmente en adolescentes y adultos- jóvenes, los cuales tienen una percepción menos perjudicial para la salud. En nuestra investigación demostramos la existencia de una relación entre el consumo de vaporizadores electrónicos y el deterioro cognitivo. Para esto, utilizamos una muestra de 405 estudiantes de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, estos estudiantes tenían en promedio 21 años. Aplicamos la prueba estandarizada MoCA para la evaluación de procesos cognitivos, hallando como resultados: 37,6% de los participantes tenía una alteración cognitiva leve, el 0,6% presentaba una disfunción moderada y el 61,9% no mostró afectaciones. Mediante el análisis estadístico pudimos demostrar que, los estudiantes que nunca usaron vaporizadores electrónicos o productos con nicotina tenían menor riesgo a presentar alteración cognitiva (<math>B = - 0.983</math>, <math>p = 0.004</math>). Demostramos una relación marginal entre uso exclusivo de vaporizadores y el deterioro cognitivo. El uso dual evidenció tener mayor impacto en producir alteraciones cognitivas. Por lo que resulta importante advertir sobre los posibles efectos del consumo de cigarrillos electrónicos en la población universitaria, además de promover la investigación en este campo, fomentar entornos más saludables, libres de humo, y concientizar a la población en general.</p>			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	Teléfono:+593-96-952-4208 Teléfono:+593-96-732-0038	E-mail: <a href="mailto:linker.vinan@cu.ucsg.edu.ec">linker.vinan@cu.ucsg.edu.ec</a> E-mail: <a href="mailto:brian.paredes@cu.ucsg.edu.ec">brian.paredes@cu.ucsg.edu.ec</a>	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre: Diego Antonia Vásquez Cedeño</b>		
	<b>Teléfono: +593-98-274-2221</b>		
	<b>E-mail: <a href="mailto:diego.vasquez@cu.ucsg.edu.ec">diego.vasquez@cu.ucsg.edu.ec</a></b>		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			