



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

PARÁMETROS DE LA VOZ EN USUARIOS DE CIGARRILLO
ELECTRÓNICO: UNA REVISIÓN DE ALCANCE

VOICE PARAMETERS IN ELECTRONIC CIGARETTE USERS: A SCOPING
REVIEW

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO
EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE TERAPIA DE
LENGUAJE

AUTORES

ROSA ANGÉLICA DÁVILA PALOMINO
EMMANUEL AARON PALHUA SANDOVAL
GABRIELA ANDREINA SOLER CLAVIJO

ASESOR

CRISTIAN FERNANDO MEJIA SOLIS

CO - ASESOR

LUIS ALEXANDER ORREGO FERREYROS

LIMA - PERÚ

2025

JURADO

PRESIDENTE: DR. LEANDRO HUAYANAY FALCONI

VOCAL: MG. LIDIO EDGAR NEYRA VALDEZ

SECRETARIA: MG. CLAUDIA JUAREZ ESCOBAR

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 06 DE MARZO DE 2025

CALIFICACIÓN: APROBADO

ASESORES DE TESIS

ASESOR

MG. CRISTIAN FERNANDO MEJIA SOLIS

JEFE DE CARRERA DE LA ESPECIALIDAD DE TERAPIA DE AUDICIÓN,

VOZ Y LENGUAJE

UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA

ORCID: 0009-0004-4339-6938

CO-ASESOR

MG. LUIS ALEXANDER ORREGO FERREYROS

PROFESOR DE INVESTIGACIÓN PARA LA CARRERA DE TECNOLOGÍA

MÉDICA

UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA

ORCID: 0000-0003-3502-2384

DEDICATORIA

A Dios, quien dio aliento hasta el final.

- **Rosa Dávila**

A mi familia, en especial a mi abuela Estefanía.

- **Emmanuel Palhua**

A mi familia, en especial a mis peludos de cuatro patas: Doki y Jack.

- **Gabriela Soler**

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por guiarme en este proceso. A mi mamá y papá, Gloria y Miguel, por su amor, paciencia y aliento. A Miguel, por sus consejos y ánimo. A David, por enseñarme a perseverar en el Señor. A Gabriela Soler por ser mi compañera en uno de los proyectos más importantes de nuestra vida universitaria y enseñarme en cada avance. A mis asesores, por su gran apoyo. – Rosa Dávila

A mi familia y hermanos, por ser mi motivación para seguir adelante. A mis padres y amistades, por su apoyo incondicional. A Sia, por la música que me acompañó en este camino. Y a mí mismo, por no rendirme. – Emmanuel Palhua

A Dios, por no dejar rendirme. A Tatiana y Edgardo, por su apoyo y amor incondicional. A David, por ser mi compañero de vida. A Gonzalo, por estar desde el primer día de la universidad y hacerme creer que soy capaz de más. A Rosa Dávila, por enseñarme en cada proyecto. A mis asesores por su paciencia y confianza. Y a todas los que me han apoyado en estos 5 años. – Gabriela Soler

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Este proyecto fue autofinanciado

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

PARÁMETROS DE LA VOZ EN USUARIOS DE CIGARRILLO
ELECTRÓNICO: UNA REVISIÓN DE ALCANCE

VOICE PARAMETERS IN ELECTRONIC CIGARETTE USERS: A SCOPING
REVIEW

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO
EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE TERAPIA DE
LENGUAJE

AUTORES
ROSA ANGÉLICA DÁVILA PALOMINO
EMMANUEL AARON PALHUA SANDOVAL
GABRIELA ANDREINA SOLER CLAVIJO

ASESOR
CRISTIAN FERNANDO MEJIA SOLIS

CO - ASESOR
LUIS ALEXANDER ORREGO FERREYROS

LIMA - PERÚ
2025

8% Similitud estándar Filtros

Fuentes Mostrar las fuentes solapadas

1 Internet repositorio.upch.edu.pe 4%
18 bloques de texto 330 palabra que coinciden

2 Internet www.researchgate.net <1%
3 bloques de texto 31 palabra que coinciden

3 Internet issuu.com <1%
3 bloques de texto 28 palabra que coinciden

4 Internet

TABLA DE CONTENIDO

	Pág
Resumen	
Abstract	
I. Introducción	1
II. Objetivos	6
III. Materiales y Métodos	7
IV. Resultados	12
V. Discusión	22
VI. Conclusiones	29
VII. Referencias Bibliográficas	30
VIII. Tablas, gráficos y figuras	40
Anexos	

RESUMEN

Antecedentes: En los últimos años, el incremento del uso del cigarrillo electrónico (CE) provocó una alerta de salud pública por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Pese a ser una práctica cuestionada por los síntomas reportados, la evidencia científica es escasa sobre sus efectos en los parámetros de la voz. Estos parámetros son vitales en la evaluación vocal por la complejidad de esta función, ante eso surge la necesidad de este estudio, primeramente, para el terapeuta de voz, cuyo rol es esencial en la evaluación, diagnóstico y tratamiento de alteraciones vocales. **Objetivo general:** Sintetizar la evidencia relacionada a los parámetros de la voz reportados en usuarios de cigarrillo electrónico. **Métodos:** Se realizó una revisión de alcance incluyendo estudios observacionales y descriptivos que reporten parámetros de la voz en usuarios de CE publicados desde el 1 enero del 2014 hasta el 11 de mayo 2024, disponibles en inglés y español. Se excluyeron fuentes secundarias de información. La búsqueda se realizó en PubMed, Embase, Medline, VHL Regional Portal, Google Scholar y Cochrane Library. Se evaluó la adherencia a guías de reportes según el tipo de estudio con los recursos de Equator Network. **Resultados:** Se seleccionaron 5 artículos, 1 reporte de caso y 4 observacionales y transversales, procedentes de Filipinas, Turquía, Francia y E.E.U.U, publicados entre 2018 y 2024. Dos estudios presentaron más del 70% de adherencia. Dos utilizaron tanto parámetros subjetivos como objetivos; mientras que otros tres solo uno de estos. El Voice Handicap Index (VHI) y el PRAAT fueron los métodos más usados para el análisis subjetivo y objetivo respectivamente. Se observaron diferencias significativas en shimmer dB y HNR entre usuarios de cigarrillo electrónico y de cigarrillo convencional. **Conclusiones:** Aunque el CE se relaciona con alteraciones vocales leves, las diferencias metodológicas dificultan generalizar los resultados y requieren más investigación.

Palabras claves: Sistemas Electrónicos de Liberación de Nicotina; Vapeo; Voz; Acústica del Habla

ABSTRACT

Background: In recent years, the increase in the use of electronic cigarettes (EC) has led to a public health alert by the World Health Organization (WHO). Despite being a practice questioned on account of the symptoms reported, scientific production is scarce concerning the voice parameters. These parameters are vital in vocal evaluation due to the complexity of this function, which is why the need for updating arises for the voice therapist who plays an essential role in the assessment, diagnosis, and treatment of vocal alterations. **Objective:** To synthesize the evidence related to voice parameters reported in electronic cigarette users. **Methods:** A scoping review was carried out, including observational and descriptive studies reporting voice parameters in CE users published from January 1, 2014, to May 11, 2024, available in English and Spanish. Secondary sources of information were excluded. The search was conducted in PubMed, Embase, Medline, VHL Regional Portal, Google Scholar, and Cochrane Library. Adherence to reporting guidelines was assessed according to the type of study with the Equator Network resources. **Results:** Five articles were selected, including one report and four observational and cross-sectional studies from the Philippines, Turkey, France and USA, published from 2018 to 2024. Two studies had more than 70% adherence. Two used both subjective and objective parameters; while three others only one of these. The Voice Handicap Index (VHI) and PRAAT were the most used methods for subjective and objective analysis, respectively. Significant differences in shimmer dB and HNR were observed between electronic cigarette and conventional cigarette users. **Conclusions:** Although electronic cigarette use is linked to mild vocal alterations, methodological inconsistencies hinder the generalization of findings and call for further research.

Keywords: Electronic Nicotine Delivery Systems; Vaping; Voice; Speech Acoustics

I. INTRODUCCIÓN

El uso de los Sistemas Electrónicos de Administración de Nicotina (SEAN) y los Sistemas Electrónicos Sin Nicotina (SESN), los cuales incluyen al cigarrillo electrónico (CE) con y sin nicotina, ha aumentado significativamente en los últimos años tanto en fumadores habituales como entre aquellos que buscan alternativas al cigarrillo convencional (1,2). Estos dispositivos con batería están diseñados para calentar un líquido en el cartucho, el cual puede contener una mezcla de nicotina, saborizantes, propilenglicol, glicerina, agua destilada u otros aditivos, produciendo así un aerosol que el usuario inhala (3,4). A diferencia del cigarrillo convencional (CC), los CE no producen humo, lo que ha contribuido a su percepción inicial como una opción menos dañina para la salud desde su creación en el año 2003, sobre todo en adolescentes (5,6). Sin embargo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) advirtió en 2014 sobre la necesidad urgente de regular el uso de los SEAN (7). Por ello, varios países empezaron a buscar soluciones a esta problemática basándose en el Convenio Marco para el Control de Tabaco (CMCT), cuyo propósito es implementar diversas medidas para proteger a la población de las consecuencias sanitarias, sociales, ambientales y económicas del consumo del tabaco, incluido el CE (8).

En respuesta a la alerta de salud pública sobre el consumo de cigarrillos electrónicos (CE), surgieron diversos estudios sobre su prevalencia y los factores asociados, especialmente en la población joven (9–12). Estadísticamente, se encontró que a nivel global, la prevalencia de individuos que han utilizado el CE alguna vez es del 23%, según un metaanálisis en la población general usuaria de este dispositivo (2).

En América, la prevalencia es del 10% (2); en el caso de Perú, se considera que tiene ingresos medios-altos, y el 13,5% de los jóvenes de 13 a 15 años han usado CE al menos una vez en su vida (13). Además, existen estudios que registran el impacto de esta práctica en la salud de los sistemas orales, nasales, pulmonares, cardiovasculares y cerebrales del ser humano (14). Acorde a un estudio infodemiológico que recopiló datos de 41 216 respuestas de un foro sobre el efecto en la salud producido por el CE, el sistema respiratorio fue el segundo sistema más reportado, seguido por el sistema del tracto vocal, donde se encontró que la voz áspera es uno de los síntomas más comunes (15).

La mención de la voz entre los síntomas producidos por el uso del CE resalta un área de importancia para el Tecnólogo Médico en Terapia de Lenguaje (TM en TL) especializado en voz, también conocido como terapeuta de voz. Este profesional de la salud desempeña un rol esencial en la evaluación, diagnóstico y tratamiento de las alteraciones vocales, como las disfonías (16–18). Su trabajo se basa en valorar a la voz no solo como un mecanismo complejo, sino como un fenómeno perceptual que puede impactar significativamente la calidad de vida (19,20). Dentro de la evaluación vocal, el especialista considera dos tipos de parámetros: objetivos, a través de análisis acústico y medidas aerodinámicas; y subjetivos, mediante evaluaciones auditivo-perceptuales y de autopercepción vocal (19–21). Obtener esta información es crucial para la evaluación del paciente, ya que la voz, como herramienta social, no se limita a lo físico, sino que también involucra aspectos funcionales y perceptuales (20,22). Por lo tanto, estudios en sus usuarios que evidencian alteraciones generales de la voz o en alguno de sus 3 subsistemas (respiratorio, fonatorio y resonancial) generan interés sobre los parámetros o

características de la voz que podrían ser observados en los usuarios de CE (14,19,23–26). Sin embargo, no se ha encontrado consenso ni revisiones bibliográficas detalladas sobre los parámetros de la voz en esta población, a pesar de la importancia de dicha información.

Mediante una revisión preliminar de la evidencia, se identificó que la mayoría de los artículos de carácter primario relacionados con la voz y los usuarios de CE son reportes de casos. Estos reportes tienden a describir alteraciones de la voz de manera general, poniendo mayor énfasis en los problemas respiratorios y los signos patológicos hallados en exámenes laringoscópicos (23–25). Algunos estudios sobre la alteración de los pliegues vocales, que son cruciales para la función vocal, se realizaron in vitro o en animales. Aunque estos estudios proporcionan una visión aproximada de la alteración de los pliegues vocales, no capturan la complejidad de la voz humana (27–30).

Las revisiones, por su parte, tienden a no especificar los parámetros de la voz, sino que se centran en los aspectos estructurales o anatómicos en el área laringológica (26,31). No obstante, se han encontrado un número reducido de estudios observacionales que mencionan algunos parámetros de la voz. Estos estudios varían entre sí en cuanto a la muestra, los parámetros obtenidos y las evaluaciones aplicadas (32–34).

Es por ello que esta revisión, en primer lugar, resalta la importancia de las investigaciones relacionadas al consumo del cigarrillo electrónico (CE) y sus usuarios. En los últimos años, se ha reportado un aumento en el consumo del cigarrillo electrónico a nivel global y, pese a ser una práctica cuestionada por los

riesgos potenciales que implica, la producción científica es escasa. En Latinoamérica, una búsqueda de la literatura hasta 2019 reveló que solo diez países cuentan con algún documento relacionado, entre los cuales no se encuentra el Perú (35).

En segundo lugar, permite consolidar y expandir el conocimiento existente, destacando las áreas donde la investigación es deficiente y proporcionando una base sólida para futuros estudios. Nos interesa indagar los parámetros de la voz en usuarios de CE debido a su relevancia en la calidad de vida. Estudios generales sobre la voz y aquellos con enfoque anatómico han concluido que se requieren análisis detallados para determinar el potencial daño del CE (26,30,36). Al delimitar estos parámetros, esta investigación aborda la complejidad de la voz y reporta posibles cambios en los usuarios de CE. Esta información es crucial para los TM en TL, ya que les posibilita ajustar sus prácticas de manera más efectiva, orientadas a esta población.

En tercer lugar, esta revisión de alcance permite identificar y mapear la evidencia existente sobre los efectos del CE en la voz. Este enfoque metodológico es particularmente adecuado para áreas de investigación emergentes donde la literatura es dispersa y heterogénea. La revisión no solo sintetiza los hallazgos actuales, sino que también identifica las lagunas en el conocimiento y las limitaciones metodológicas de los estudios previos.

Por lo expuesto, el estudio responde la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los parámetros de la voz reportados en usuarios de cigarrillo electrónico? En dicho sentido, se buscó sintetizar los documentos afines. De esta manera, la investigación

tiene un fuerte componente social, ya que promueve la actualización de conocimientos sobre una práctica que podría afectar la salud vocal, un área de interés crucial para los TM en TL, los cuales podrán considerar esta información en el ejercicio de sus funciones. Finalmente, esta revisión permite una mejor comprensión de las percepciones y comportamientos asociados al uso del CE, ayudando a diseñar intervenciones más efectivas y políticas públicas informadas para promover la salud de esta población.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Sintetizar la evidencia relacionada a los parámetros de la voz reportados en usuarios de cigarrillo electrónico.

2.2. Objetivos secundarios

1. Identificar los parámetros objetivos reportados en la evaluación de la voz en usuarios de cigarrillo electrónico.
2. Identificar los parámetros subjetivos reportados en la evaluación de la voz en usuarios de cigarrillo electrónico.
3. Identificar los métodos de evaluación de los parámetros de la voz en usuarios de cigarrillo electrónico.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Diseño del estudio

El estudio cuenta con un diseño de revisión de alcance. En base a ello, el tipo de pregunta es PCC, cuyas iniciales corresponden a tres elementos: la población (usuarios de cigarrillo electrónico), concepto (parámetros de la voz) y contexto (evidencia reportada en el periodo 2014-2024).

3.2. Protocolo y Registro

Nuestro protocolo se redactó según la versión 01.00/06-05-2024 de la normativa de la Universidad Peruana Cayetano Heredia titulada “Procedimientos para el desarrollo de investigaciones para optar por el título profesional en las Facultades de Medicina, de Estomatología y de Enfermería”. No obstante, dado el diseño elegido, el contenido siguió las pautas y recomendaciones brindadas en el Manual de los Revisores del Instituto Joanna Briggs para la Síntesis de Evidencias: Revisiones de Alcance y de la extensión PRISMA para Revisiones de Alcance (PRISMA-ScR): Lista de Verificación y Explicación (37,38).

Este protocolo fue revisado por el equipo de investigación y su versión final fue registrada en el Sistema Descentralizado de Información y seguimiento a la Investigación (SIDISI N° 214681) – Dirección Universitaria de Investigación, Ciencia y Tecnología.

3.3. Criterios de Elegibilidad

Se admitieron estudios revisados por todos los miembros del grupo de investigación según los criterios de inclusión y exclusión.

3.3.1. Criterios de inclusión

Se incluyeron estudios observacionales y descriptivos que reporten parámetros de la voz (objetivos y subjetivos) en usuarios de cigarrillo electrónico con edad igual o mayor a 12 años que hayan utilizado el dispositivo al menos una vez en su vida, según lo registrado en el estudio. No se limitó a estudios según el tiempo de uso debido a la escasez de investigaciones.

Además, se consideraron los estudios disponibles en inglés y español, y publicados en el periodo 2014-2024, independientes de su ubicación. Esta decisión se basó en el aumento global del CE señalado en diversos países, lo que llevó a la OMS a emitir una alerta en el 2014 sobre su impacto.

3.3.2. Criterios de exclusión

Por el aspecto temático, se excluyeron los estudios que no describen los parámetros de la voz en usuarios de cigarrillo electrónico. Mientras que por el tipo de estudio se excluyeron los de fuente secundaria de información.

3.4. Definición operacional de variables

Véase el Anexo 1.

3.5. Estrategia de búsqueda

3.5.1. Fuentes de información

Para la identificación de documentos potencialmente relevantes, se realizó la búsqueda en las siguientes bases de datos y motores de búsqueda desde el 1 de enero 2014 hasta el 11 de mayo del 2024: EMBASE, MEDLINE, Cochrane

Library, PubMed, VHL Regional Portal y Google Scholar. Las estrategias de búsqueda fueron elaboradas y refinadas a través de debate en equipo.

3.5.2. Búsqueda

La búsqueda se adaptó a cada base de datos consultada según los términos y los operadores pertinentes a la pregunta PCC; se tomarán en cuenta tanto los términos clave como los términos libres respectivos.

La estrategia de búsqueda utilizó una combinación de términos MeSH y términos de texto libre en conjunto con los términos booleanos “AND”, “OR” y “NOT” y palabras claves como: “Electronic Nicotine Delivery Systems”, “Vaping” “Voice” “Speech Acoustics” (Véase el Anexo 2)

3.5.3. Selección de fuentes de evidencia

Todos los autores (RD, GS Y EP) participaron en la estrategia de búsqueda, la cual consistió en un primer tamizaje de títulos y resúmenes, para luego realizar otro a texto completo, resolviéndose discrepancias con el asesor. Los resultados obtenidos en cada parte del proceso fueron incluidos en un gestor de referencias bibliográficas conocido como Mendeley. Este proceso se resumió a través del modelo del gráfico PRISMA (Véase el Anexo 3).

3.6. Extracción de resultados

Según un formulario de extracción de datos de elaboración propia (Anexo 4), el registro fue realizado por cada investigador consiguiendo un total de tres versiones iniciales. Posteriormente, se discutieron los datos en equipo para así integrar la información y llegar a la versión final con el resumen de datos respectivo.

3.7. Elementos de extracción

Entre los datos resumidos, se consideró información estandarizada para el reconocimiento de artículo como el título, autor, año de publicación, país de origen, diseño, objetivos, resultados y limitaciones. Así mismo, se extrajo de forma detallada los datos relacionados con la temática del estudio, tales como: tipo de parámetros reportados, métodos de evaluación y características de su aplicación.

3.8. Adherencia a guías de reporte según tipo de estudio

Acorde al objetivo inherente de una revisión de alcance de mapear la información, se optó por evaluar la comunicación de los resultados de los artículos seleccionados, se evaluó la adherencia a guías de reporte según tipo de estudio. Estas se encuentran disponibles en los recursos de Equator Network en su apartado de Mejora de la Calidad y Transparencia de la Investigación Sanitaria (39).

Los resultados de las listas de chequeo se cuantificaron de la siguiente manera: 0 – no cumplió, 1 – cumplió. Finalmente, se expresó el total de puntaje obtenido y el porcentaje respectivo en función al total de ítems de cada lista.

3.9. Presentación de resultados

Los datos se presentaron en seis tablas realizadas por los revisores en un programa de hoja de cálculo. Cabe señalar que las cuatro primeras tablas hacen referencia a la información extraída de los estudios, mientras que la tabla 5 presenta los resultados de la evaluación de adherencia a guías de reporte según el tipo de estudio encontrado.

En primer lugar, en las tablas 1 y 2 se encuentra la información general o de reconocimiento de cada artículo. En segundo lugar, en las tablas 3 y 4 se presenta

información más específica según los elementos de nuestra pregunta de investigación. De esta manera, se resumieron las variables de los usuarios de cigarrillo electrónico (Tabla 3) y los parámetros de la voz junto a los métodos de evaluación empleados (Tabla 4).

3.10. Aspectos éticos

Este proyecto se registró en el Sistema Descentralizado de Información y Seguimiento a la Investigación (SIDISI) - Dirección Universitaria de Investigación, Ciencia y Tecnología (DUICT), y fue evaluado por el Comité Institucional de Ética de Investigación de la UPCH (CIEI-UPCH).

IV. RESULTADOS

4.1 Selección de estudios

La búsqueda en las bases de datos generó un total de 299 registros y 12 registros por medio de la estrategia de búsqueda de la bola de nieve, teniendo un total de 311. De ellos, fueron detectados y eliminados 100 duplicados, quedando 211 registros. Al revisar los títulos y resúmenes, se eliminaron 192 que no respondían a la pregunta de investigación. Posteriormente quedaron 19 registros para lectura a texto completo. De estos fueron excluidos 14 artículos: 1 no presentaba el texto completo disponible, 9 no respondieron a la pregunta de investigación, 3 eran estudios de fuente secundarias, y 1 no presentaba el texto completo original disponible en idioma inglés o español. Finalmente, quedaron 5 artículos para su inclusión en la síntesis cualitativa basándonos en la afinidad con el trabajo propuesto. (Ver Anexo 3)

4.2 Características generales de los estudios

De los 5 artículos seleccionados, se distinguieron 1 reporte de caso y 4 estudios observacionales y transversales, entre los cuales se encontraron una tesis de maestría y un ensayo publicado en el repositorio de una universidad. Los artículos provienen de Filipinas (1), Turquía (1), Francia (1) y E.E.U.U (2). Estos fueron publicados entre los años 2018 y 2024, por lo que vemos la mayor producción de estudios durante la segunda mitad del periodo revisado. (Ver Tabla 1)

Por otro lado, en función a sus objetivos se identificó el interés principal por la alteración, impacto o efecto del cigarrillo electrónico en la función de la voz u estructuras relacionadas (pliegues vocales y laringe). Cabe señalar que los 4

estudios transversales también consideraron otros grupos para comparar como los fumadores del cigarrillo convencional (CC) y los no fumadores; solo un estudio no consideró este grupo control (GC). (Ver Tabla 2 en “Objetivo” y “Metodología”)

4.3 Análisis de la adherencia a guías de reporte

De los 5 artículos seleccionados, los 4 estudios transversales se evaluaron bajo la declaración STROBE (40), mientras que para el reporte de caso se usó la lista de verificación CARE (41).

Durante la revisión de los artículos con cada lista de verificación o declaración correspondiente, se consideró como “1 - cumplió” si expresaba el contenido expuesto, aunque no fuera en la sección recomendada. Esta consideración se acordó en consenso para evitar la impresión de que ciertos puntos no se abordan en lo absoluto en los artículos puntuados.

Frente a ello, tres estudios comprendidos por el reporte de caso junto a los estudios transversales de *Dealino et al.* y *Tuhanioglu et al.* presentaron una adherencia mayor al 70% de los ítems de contenido recomendados para su tipo de estudio. Mientras que los estudios transversales de *Sample* y *Dingmann* presentaron una adherencia de 65,63% y 62,5% respectivamente. (Ver Tabla 5)

Cabe resaltar que estos puntajes no reflejan la calidad de los estudios, sino que señalan el nivel de adherencia a las guías de reporte según la proporción de ítems incluidos durante la comunicación de su estudio.

4.4 Resultados de la revisión

Características de los usuarios de cigarrillo electrónico (Ver Tabla 3)

El reporte de caso refiere a una mujer de 55 años cuya lesión en pliegue vocal estaba relacionada al uso inadecuado de la cámara de agua del cigarrillo electrónico (CE) y antecedentes de tabaquismo (20 paquetes al año) y reflujo faringolaríngeo.

Los estudios transversales contaron con una población más variada, tanto en número como en sus características sociodemográficas (ej. jóvenes universitarios, adultos voluntarios, etc.). Los artículos contaron con más de 20 participantes en su muestra de usuarios de CE siendo el máximo de 26, mientras que los documentos académicos tuvieron un menor número con un mínimo de 6 en el ensayo. Cabe mencionar que solo el estudio de *Dealino et al.* consideran la misma cantidad de participantes para cada grupo de su muestra. En cuanto a la edad, tres estudios consideraron un mínimo de 18 años, mientras que otro consideró los 21 años; el punto de corte máximo varía en cada estudio, siendo el mayor de 54 años. Únicamente el estudio de *Dealino et al.* refiere que los participantes del grupo de CE tendían a ser más jóvenes que del grupo de CC (32).

En cuestión del sexo, vemos que tres consideraron hombres y mujeres, mientras que uno se limitó a los hombres; cabe señalar que en todos los estudios la mayoría de la población era masculina. A su vez, cada estudio definió distintos criterios de elegibilidad para sus usuarios de CE; pese a la falta de uniformidad entre los criterios (consumo mínimo diario, nivel de nicotina, marca, etc.), vemos que el uso mínimo de un año del CE se repite en tres de los estudios revisados y en cuatro se excluyen a aquellos participantes con condiciones que afecten la salud respiratoria y laríngea. De esta manera, algunos estudios decidieron recolectar datos descriptivos adicionales de su muestra como el tiempo de uso y características del SEAN (marca, contenido de nicotina, etc.) y otras características referentes al nivel

educativo de los participantes y su percepción riesgo-beneficio del uso de este dispositivo.

Metodología: reclutamiento y recolección de datos (Ver Tabla 3)

Las locaciones consideradas marcan una diferencia de contexto para cada estudio. Mientras que en los artículos se optó por hospitales (33,42) o un área metropolitana (32), en los documentos académicos se escogieron centros de estudios superiores (34,43). Con relación a lo último, solo el ensayo consideró más de una institución (43).

Frente a las peculiaridades de cada estudio, el reclutamiento de participantes y la recolección de datos se diferenciaron en su metodología. En los estudios transversales, el tipo de muestreo fue no probabilístico por conveniencia; dos de los estudios especificaron el uso de “bola de nieve” y “boca a boca” respectivamente (32,34). Además, durante la recolección de datos, tres de ellos fueron de manera presencial y uno virtual (43).

Por su diseño, el reporte de caso no posee un tipo de reclutamiento propiamente dicho, sino describe la derivación de la paciente al Departamento de Laringología para explicar cómo la información estuvo a su alcance. Los autores no especifican el consentimiento informado requerido.

Parámetros de la voz (Ver Tabla 4)

De los 5 estudios, 4 de ellos utilizaron parámetros subjetivos y 3 emplearon parámetros objetivos de la voz. Específicamente, se contó 2 de parámetros subjetivos (32,42) , 1 de parámetros objetivos (34) y 2 de ambos tipos de parámetros (33,43).

En función a su aplicación, el rol del terapeuta de lenguaje fue mencionado en un solo estudio (34). De los demás, dos no especifican la participación en el proceso de evaluación (32,43) y dos, aunque no mencionan el rol del TL, señalan que las evaluaciones se realizaron en un departamento de otorrinolaringología, es decir que hubo intervención de algún profesional de la salud (33, 42).

En los parámetros subjetivos se observó que 4 evaluaron la autopercepción de la limitación o discapacidad vocal con el Voice Handicap Index (VHI), dos de estos reportaron versiones de su lugar de origen. Así mismo, 1 optó por usar la escala GRABS, la cual evalúa la calidad de la voz en base a la percepción profesional del grado de disfonía, ronquera, astenia, soplosidad y tensión. En los parámetros objetivos se observó que, de 3 estudios, 2 emplearon el uso de The Paul Boersma and David Weenink voice analysis system (PRAAT) y 1 el uso de Kaypentax Visi-pitch IV para el análisis acústico de la voz.

La evaluación de parámetros subjetivos fue descrita en el uso del VHI. De los transversales, dos estudios detallaron su uso de forma autoadministrada por los participantes (32,43), mientras que uno no especificó (33). Además, dos de ellos lo aplicaron de forma presencial (32,33) y uno de manera virtual (43). Solo en el reporte de caso se observaron cambios en la percepción vocal a lo largo del tiempo ya que se aplicó el VHI en diferentes momentos: en la consulta inicial y a los 3 meses.

En los parámetros objetivos se pudo observar mayor descripción acerca de lo que realizaron, como las condiciones para grabar el audio. Dos estudios se realizaron en laboratorios de voz o ambientes controlados (silencio y micrófonos de alta calidad)

(33,34). En cambio, en otro estudio, los participantes utilizaron sus propios dispositivos y grabaron desde sus hogares (43). Solo 1 estudio precisa la distancia que emplearon entre el micrófono y los participantes (34), la cual fue de 5 cm, los demás no especifican esta variable.

La mayoría de los análisis acústicos de la voz se centraron en la producción sostenida del sonido /a/, pero las condiciones variaron. Algunos seleccionaron porciones centrales de las grabaciones del fonema para evitar las variaciones al inicio y al final de la fonación (33,43), mientras que otro no especificó esta técnica de análisis, solo empleó la duración de grabación hasta 5 segundos (34).

Resultados por parámetro (Tabla 4)

En los estudios sobre los **parámetros subjetivos** de la voz, se observa que solo el **reporte de caso** documenta una disfonía severa según los resultados del GRABS (G3R2B3) y VHI (60) asociada al uso inadecuado del cigarrillo electrónico (CE) de una paciente. Tres meses después del tratamiento se reportó una disfonía moderada (G2R2B2) con un menor VHI (10). En contraste, los **estudios transversales** evaluaron la voz en un momento específico en el tiempo, utilizando el VHI-30 (32,43) o su versión abreviada, el VHI-10 (33). *Tuhanoğlu et al.*, quienes emplearon el VHI-10, interpretaron sus resultados en base a la clasificación de impacto en la voz: 0 – Impacto inexistente o mínimo, I – Impacto leve, II – Impacto moderado a severo (33). En cambio, los que aplicaron la versión completa hicieron su análisis en base a las subescalas y el puntaje total, el cual fue interpretado según una diferente norma en cada estudio (32,43). Adicionalmente, *Dealino et al.*

aportaron contenido de otros aspectos del VHI como la relación con el nivel educativo y la prevalencia de los síntomas disfónicos (32).

Respecto a la **prevalencia de discapacidad vocal**, *Tuhanoğlu et al.* hallaron una diferencia significativa entre fumadores de CE y CC ($p < 0,05$), con un menor impacto en los usuarios de CE (I: 4,8%; II: 0%) en comparación con los de CC (I: 20%; II: 3,3%) (33). No obstante, en el artículo de *Dealino et al.*, no se identificó una diferencia significativa ($p = 0,17$) entre CE (6 de 26; 23,08%) y CC (3 de 26; 11,54%), registrando una prevalencia total de 17,31% (9 de 52, IC 8,23 -30,32%) considerando el $VHI \geq 18$ (32). Este mismo estudio rescata un caso específico de un usuario de CE con $VHI = 58$ (discapacidad vocal moderada), representando el 3,85% (IC 0,10-19,64%) de su grupo (32).

Otro estudio con 81 personas indicó que solo 1 de 21 usuarios de CE presentó discapacidad de impacto leve; los puntajes más bajos del grupo de CE en comparación con el grupo de CC fueron estadísticamente significativos (33). Por su parte, el ensayo de Dingmann indicó que los puntajes finales de cada grupo estuvieron dentro del rango normal ($8,75 \pm 14,97$), sin diferencias significativas entre ellos, aunque los usuarios de CE obtuvieron el mayor puntaje en la subescala funcional ($5,83 \pm 4,23$), el menor en la subescala física ($2,17 \pm 1,86$) y el intermedio en la subescala emocional ($1,83 \pm 1,42$) (43).

Sobre la **prevalencia de síntomas disfónicos**, *Dealino et al.* indicaron una prevalencia de 86,54% (45 de 52; IC 74,21-94,41%), sin diferencias significativas ($p = 0,6845$) entre usuarios de CE (88,46%; 23 de 26) y CC (84,62%; 22 de 26) (32); los investigadores no especificaron los síntomas. Además, se reportó un odds ratio

de 1,39 (IC: 0,28-6,95) para la presencia de síntomas disfónicos en los usuarios de CE comparado con CC (32). A pesar de la alta prevalencia, no todos los casos con síntomas disfónicos alcanzaron niveles de discapacidad vocal (32). En síntesis, los estudios transversales reflejan que, aunque los usuarios CE suelen presentar alteraciones vocales, estas no siempre indican una discapacidad severa o moderada.

Los **parámetros objetivos** empleados por los estudios transversales fueron el jitter %, el shimmer %, el shimmer dB, la frecuencia fundamental (F0), la intensidad y la relación de armónico-ruido (HNR). Todos fueron evaluados en un solo período de tiempo. Tres estudios comparten que evaluaron el jitter%, el shimmer % y la F0 (33,34,43). De los parámetros anteriormente mencionados, *Tuhanioglu et al.* agregan al shimmer dB y *Dingmann, et al.* a la intensidad; ambos agregan la HNR.

De todas las investigaciones, solo se encontró diferencia significativa con relación al shimmer dB ($p=0,011$), conocido como shimmer absoluto que evalúa en dB la variabilidad “peak to peak” de la amplitud ciclo a ciclo (44), y a la HNR ($p=0,007$) (33). El shimmer dB del grupo de CE tuvo un promedio de $0,22 \pm 0,08$, con una mediana de 0,23 en comparación con el grupo de fumadores de CC que obtuvo un promedio de $0,34 \pm 0,24$ y una mediana de 0,25. En cambio, el grupo control tuvo un promedio de $0,22 \pm 0,16$ y una mediana de 0,17 (33). En relación con la HNR, el grupo de CE tuvo como promedio $23,3 \pm 4,2$ con una mediana de 24,2, el grupo de CC tuvo un promedio de $20,4 \pm 4,0$ con una mediana de 20,9 y el grupo de control tuvo un promedio de $22,9 \pm 2,7$ con una mediana de 23,3 (33). Cabe resaltar que *Tuhanioglu et al.* no especificaron los valores de normalidad de sus parámetros, más resaltaron que a mayor HNR, existe una mayor claridad vocal.

Respecto al parámetro shimmer %, conocido como shimmer relativo que mide las variaciones “peak- to – peak” en la amplitud máxima entre ciclo a ciclo de los pliegues vocales (44), solo un estudio encontró valores anormales de este parámetro en 5 participantes de 7 del grupo de CE y en su totalidad en el grupo de CC (4 participantes), sin embargo, no especificaron los puntajes exactos, ni hubo diferencia significativa en los resultados ($p=0,423$) (34). Asimismo, otro estudio encontró que los valores de la mediana de shimmer % fueron más altos en el grupo de CE en comparación con los no fumadores (43). En cuestión a los valores de jitter % un estudio encontró que el resultado más bajo fue del grupo de CE con un promedio 0,29, con una desviación estándar de 0,11 (43). Si bien en el documento académico de Sample no especifican los valores de jitter %, la prevalencia de normalidad fue mayor dentro del grupo de CE con un 71% de sus usuarios ($p=0,165$) (34).

Un estudio encontró que la frecuencia fundamental (F0), número de ciclos vibratorios por segundo expresado en Hz, de todos los fumadores de CE fue comparable a la normalidad, para los fumadores de CC solo 1 participante estuvo fuera de la normalidad basado en la normativa de voz adulta por Schaefer et al. (34). En cambio, el estudio de *Tuhanioglu et al.* tuvo un promedio de F0 del grupo de CE de $153,6 \pm 30,7$ y una mediana de 154,7 ($p=0,192$), que en comparación al grupo de CC y al grupo control, estos valores fueron más elevados para ambos grupos (33).

Limitaciones y conclusiones

La mayoría de los estudios presentan un tamaño de muestreo pequeño (32,34,43), con diferencias en la distribución de género. Por ejemplo, *Sample* incluyó una cantidad muy limitada de participantes femeninos, y en el estudio de *Dingmann et al.* también se observó esa pequeña diferencia en el número de participantes por género.

Además algunos estudios presentan como otra limitación la falta de control de variables adicionales (32–34), tales como el consumo de alcohol, ocupación, hidratación, dolor o malestar existente y comorbilidades de los participantes y grupo de control de no fumadores (32). Otras variables de interés que no fueron consideradas por algunos de los estudios fueron las características específicas del CE, información sobre la duración y frecuencia del uso de este mismo, o si los participantes hacían un uso exclusivo de CE y de otras sustancias (32,33,43). *Tuhanioglu et al.* y *Sample* utilizaron diferentes productos de CE, lo cual podría generar una fuente de variabilidad en los resultados como el uso diferente de marcas, composiciones de nicotina y químicas.

Finalmente, dado el diseño de los estudios, ninguno logró establecer una asociación entre el uso del CE y las alteraciones de la voz, por lo que los hallazgos solo sugieren posibles relaciones. Todos los artículos concuerdan con que se requiere mayor investigación en este tema para tomar resultados definitivos, ya que en la mayoría no se encontraron resultados con una diferencia significativa.

V. DISCUSIÓN

El presente estudio sintetizó la información disponible en la literatura científica sobre los parámetros de la voz en usuarios de cigarrillo electrónico (CE) en el periodo 2014-2024. A pesar de la alerta de salud pública de la OMS en el inicio de este lapso (7), nuestros resultados revelaron evidencia del tema a partir del 2018. Mediante la revisión de 5 artículos relevantes, se identificaron los parámetros obtenidos, los métodos o herramientas de evaluación, sus resultados y las limitaciones reportadas.

En primer lugar, se observó que, de los estudios transversales, solo dos investigaron ambos parámetros de la voz (33, 43); mientras que los demás estudiaron de forma exclusiva los subjetivos y los objetivos respectivamente (32,34). El reporte de caso se limitó a los parámetros subjetivos. Para los parámetros objetivos, se evidenció el uso de diversas herramientas como el PRAAT (33,43) y Kaypentax Visi-pitch IV (34). A su vez, se evaluaron los parámetros subjetivos como: la autopercepción de la limitación vocal (VHI-30 y VHI-10) (32,33,42,43) y la calidad de la voz en base a la percepción profesional (GRABS) (42); el reporte de caso fue el único estudio que tuvo ambas percepciones.

Con relación al análisis acústico, el software más usado fue el PRAAT (33,43), el cual evalúa: frecuencia fundamental (F0), que es la frecuencia media de las vibraciones de los pliegues vocales percibido como tono de voz, intensidad y medidas de perturbación como jitter, shimmer y HNR. El uso común de este programa también fue encontrado en una revisión de los parámetros de referencia de adultos sanos, la cual describe que las características anteriores son parte de las más evaluadas a nivel mundial con excepción de la intensidad (19). Por otro lado,

si bien dentro de la evaluación objetiva de la voz también se pueden tomar las medidas aerodinámicas (19,21), ninguno de los estudios los contempló. Esto puede deberse a que lo tienden a mencionar dentro de la práctica clínica, pero no en el área académica respecto a los parámetros (19,21).

La evaluación subjetiva más utilizada fue el VHI, que cuenta con una versión larga de 30 ítems y otra corta de 10 ítems seleccionados de la versión larga. Este cuestionario se divide en tres subescalas: física, funcional y emocional, en las que el paciente reporta su percepción sobre aspectos como la fatiga vocal, discapacidad vocal, etc.(19–21). El VHI ha sido adaptado a diferentes idiomas, como se observa en los artículos revisados, que emplearon la versión filipina del VHI-30 (32) y la versión turca del VHI-10 (33). Su diversidad de versiones y uso mayoritario concuerda con lo expresado por otros estudios que lo califican como uno de los cuestionarios más extendidos tanto en la práctica clínica como en estudios (45,46). En contraste con la inclinación de los investigadores por la aplicación de las pruebas de autopercepción, el menor uso de herramientas como el GRABS podría estar relacionado al enfoque específico que tiene como herramienta de uso clínico a ser empleada por un profesional capacitado, puesto que factores como la formación y la experiencia del evaluador podrían influir en los resultados (19,20,46). Esto se ve en las diferentes puntuaciones reveladas en el reporte de caso, ya que sugieren que la paciente no percibe su discapacidad vocal con la misma gravedad que el profesional.

De esta manera, se revelan algunos retos relacionados con la complejidad de la voz y el rol de la percepción tanto en los parámetros subjetivos como durante la interpretación de los parámetros objetivos. Diversos protocolos de evaluación vocal

señalan la necesidad de un enfoque multidimensional, puesto que la información incompleta puede provocar sesgos sobre el estado vocal de la persona (47,48). Este es un problema frecuente en la práctica clínica e investigación, debido a limitaciones como el tiempo disponible, la accesibilidad a los recursos y la experiencia del profesional (48,49). Incluso cuando se dispone de parámetros objetivos mediante análisis acústico, es fundamental reconocer el sesgo, ya que el profesional realiza la interpretación de estos valores cuantitativos según su concepción de “voz normal”, el cual es un tema que requiere de mayor investigación por el número de variables que intervienen en su definición (idioma, sexo, edad, etc.) (48).

Frente a lo discutido, los resultados de los parámetros subjetivos de los artículos revisados representan evidencia mixta en diseño y metodología. Por un lado, se rescata que el reporte de caso incluyó a la única paciente con disfonía severa y su evolución a una disfonía moderada post tratamiento (42). Por el contrario, los estudios transversales describen resultados en momentos únicos en el tiempo y variaciones metodológicas que afectan a sus resultados (criterios del usuario de CE, rangos normales de discapacidad vocal, etc.) (32,33,34,43) y dificultan la comparación significativa entre estas investigaciones.

De esta forma, existe evidencia heterogénea sobre la discapacidad vocal entre los fumadores de CE y CC. *Tuhanoğlu et al.* encontraron una diferencia significativa, indicando menor impacto en usuarios de CE (32); no obstante, *Dealino et al.* no identificaron diferencias significativas entre ambos grupos (32). La mayor discapacidad vocal encontrada entre los estudios transversales fue de nivel moderado en solo un usuario de CE (32). Por otro lado, es importante resaltar la

relación entre la prevalencia de síntomas disfónicos y la discapacidad vocal, puesto que los resultados sugieren que los usuarios de CE pueden experimentar síntomas sin que esto implique una afectación severa en su calidad de vida. Aunque en el estudio de *Dealino et al.* se observa una prevalencia alta de 88,46% (23 de 26) en el grupo de CE y de 86.65% (45 de 52; IC 74,21-94,41%) en el total de fumadores, no todos los individuos poseen una discapacidad vocal significativa (32).

Asimismo, la recolección de muestras para el análisis acústico presenta limitaciones, ya que los artículos revisados solo utilizaron una tarea vocal: la producción sostenida de la vocal /a/ (33,34,43). Esto resulta insuficiente, pues es necesario considerar la evaluación de la voz conversacional, donde los síntomas de disfonía suelen ser más evidentes que en la producción de la vocal sostenida. (50).

Además, durante su presentación de resultados, se distinguió que la mayoría de los artículos contó con parámetros tradicionales como la frecuencia fundamental y la intensidad, y medidas de perturbación como el jitter (% y dB), shimmer (% y dB) y HNR. Sin embargo, al haber sido evaluadas mediante la emisión de una vocal sostenida, se comenta que el análisis de las medidas de perturbación podría tener una confiabilidad deficiente (47). Actualmente, algunos autores sostienen que el análisis acústico debería incluir la toma de otros parámetros como la Prominencia del Pico Cepstral Suavizada (CPPS en inglés) y la Entropía del Período de Tono (PPE en inglés) (48,49,51). De hecho, algunos protocolos ya los contemplan, aunque esta práctica todavía no esté estandarizada y generalizada en el ámbito clínico (47–49).

En este sentido, estudios recientes destacan la relevancia de ambos parámetros. La CPPS es una de las medidas acústicas que tiene mayor validez para evaluar la gravedad de las alteraciones de la voz (51), siendo útil tanto para el diagnóstico como para el seguimiento de la disfonía (51). Por otro lado, la PPE permite analizar la estabilidad y variabilidad del período de la voz, lo que resulta clave para identificar irregularidades que pueden ser indicativas de patologías vocales (49). Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar distintos parámetros acústicos en la evaluación integral de la voz, así como el diferenciar las funciones de cada uno tomando en cuenta la clasificación de Titze (48). Esta indica que las medidas de perturbación solo corresponden al análisis de voces sanas y con señal tipo 1, las cuales son aquellas que poseen mayor periodicidad, pues una mayor discapacidad podría arrojar resultados erróneos (48).

Respecto a la evidencia de parámetros objetivos, solo en el estudio de *Tuhanoğlu et al*, el shimmer dB y la HNR presentaron diferencias significativas en una muestra cuya mayoría de usuarios de CC y CE presentó un impacto inexistente o mínimo según el VHI-10 (33). Según lo reportado, los valores de shimmer dB fueron mayores en el grupo de CC, esto refleja que el grupo de CE tuvo una mejor estabilidad de la intensidad vocal que el grupo de CC. Cabe señalar que en el shimmer dB, el grupo de CE presentó una menor desviación estándar que el CC, por lo que el nivel de estabilidad de la intensidad vocal se vio de forma más consistente en sus usuarios. Esto podría tener relación con los resultados del VHI reportados, puesto que, a diferencia del grupo de CE, el grupo de CC presentó 5 personas más con un impacto leve y 1 persona con impacto moderado o severo mostrando mayor variabilidad de impacto en su muestra.

Por otro lado, el mayor promedio del HNR reportado en los usuarios de CE entre los grupos (33) significaría que su nivel de claridad vocal es mayor que en los fumadores de CC. Así mismo, aunque el valor sea más alto que el del grupo control, al considerar su mayor desviación estándar, se puede ver que la claridad vocal del grupo de CE es menos consistente en sus usuarios en comparación al grupo control. La mayor claridad vocal encontrada en el grupo de CE y control concuerda con lo esperado según sus resultados del VHI, en los cuales ambos presentan más del 90% de participantes con impacto inexistente o mínimo con 20 y 29 personas respectivamente.

De acuerdo con nuestra metodología identificamos algunas limitaciones para las que buscamos posibles maneras de minimizar su impacto. En primer lugar, previa a la exclusión de fuentes secundaria de información se evaluaron las fuentes citadas para extraer los estudios primarios de interés y así describirlos de manera directa. En segundo lugar, las limitaciones del idioma podrían interferir en la inclusión de investigaciones potencialmente relevantes. De esta manera con el fin de ser transparentes se especificaron los estudios excluidos en nuestro gráfico PRISMA. Finalmente, se recalca que los resultados de nuestra revisión de alcance solo están actualizados desde el 1 de enero de 2014 hasta el 11 mayo del 2024.

Un aspecto clave de esta revisión es que ofrece un panorama inicial de los efectos del CE en los parámetros de la voz, identificando los vacíos de información y oportunidades de mejora. Por esta razón, aunque las limitaciones encontradas no permiten comparar los estudios de forma directa y precisa, nuestro estudio propone evaluar la adherencia a las guías de reporte. Esta alternativa nos permite describir y comparar los estudios en base al porcentaje que cumplieron de los ítems del

contenido recomendado en la redacción de su estudio. Si bien esto no nos indica calidad, nos brinda una noción de qué tan completo podría llegar a ser el estudio en la comunicación de sus resultados. De acuerdo con lo examinado, la mayoría de los artículos obtuvieron un resultado mayor a 65% de adherencia, cumplieron con más de la mitad de las secciones de contenido esperadas para su tipo de estudio.

La dificultad para generalizar los resultados, debido a la cantidad y variabilidad de artículos seleccionados, subraya la necesidad de realizar investigaciones más homogéneas y estandarizadas en el futuro para obtener resultados significativos sobre los efectos del uso de CE. Por ello, se recomienda que las investigaciones aborden las limitaciones observadas para mayor uniformidad en los conceptos principales de la pregunta de investigación: el usuario de CE y los parámetros de la voz. Establecer criterios claros de inclusión y exclusión, como edad, tiempo de uso, cantidad de nicotina, etc., es fundamental para reducir posibles sesgos. A su vez, se sugiere aclarar los rangos de normalidad empleados durante la interpretación de los parámetros. Además, se considera necesario incluir la información sobre conflictos de intereses y/o financiamiento ya que la mayoría no aborda este aspecto e incluir información sobre ello es esencial para mantener la integridad, credibilidad y transparencia de la investigación científica y académica (52).

Sobre el diseño sería valioso promover estudios longitudinales que permitan una evaluación más precisa de la evolución de los síntomas en usuarios de CE y CC, identificando factores de riesgo para el desarrollo de discapacidad vocal significativa. En caso se opte realizar un reporte de caso, se recomienda aplicar una evaluación clínica de voz completa, considerando parámetros objetivos y subjetivos con la perspectiva del paciente y del profesional.

VI. CONCLUSIONES

El objetivo principal de esta revisión fue sintetizar la evidencia existente sobre los parámetros de la voz reportados en usuarios de cigarrillo electrónico (CE).

En primer lugar, los parámetros objetivos identificados fueron el jitter %, shimmer %, frecuencia fundamental (F0), intensidad, shimmer dB y la relación armónico-ruido (HNR). Estos dos últimos siendo reflejados en un solo estudio con diferencia significativa para el grupo de CE en comparación al de CC, encontrando estas medidas dentro de la normalidad.

En segundo lugar, los parámetros subjetivos encontrados fueron: la autopercepción de discapacidad vocal y el grado de disfonía según el profesional. En el primer parámetro, la mayoría de los estudios no lo identifica o lo hace de forma leve. Pese a esto, un estudio rescata la presencia de síntomas disfónicos sin alcanzar la discapacidad. Solo un estudio encontró diferencia significativa en comparación con el grupo de CC.

En tercer lugar, los métodos de evaluación más utilizados fueron el software PRAAT para el análisis acústico (parámetros objetivos) y el Voice Handicap Index (VHI) para la evaluación de parámetros subjetivos.

Finalmente, el uso del CE podría asociarse con alteraciones vocales leves, sin llegar a alcanzar niveles severos de discapacidad. No obstante, los valores de los parámetros no se pueden generalizar por las diferencias metodológicas encontradas. Se concluye que aún se carece de investigación.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Deliwala S, Sundus S, Haykal T, Theophilus N, Bachuwa G. E-cigarette, or Vaping, Product Use-associated Lung Injury (EVALI): Acute Lung Illness within Hours of Switching from Traditional to E-cigarettes. Cureus [Internet]. 2020 Apr 2 [cited 2024 May 11]; Available from: 10.7759/cureus.7513
2. Tehrani H, Rajabi A, Ghelichi- Ghojogh M, Nejatian M, Jafari A. The prevalence of electronic cigarettes vaping globally: a systematic review and meta-analysis. Arch Public Health [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2024 May 19];80(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36415010/>
3. World Health Organization. Tobacco: E-cigarettes [Internet]. World Health Organization. 2024 [cited 2024 May 19]. p. 1. Available from: <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/tobacco-e-cigarettes>
4. Born H, Persky M, Kraus D, Peng R, Amin M, Branski R. Electronic cigarettes: A primer for clinicians. Otolaryngol - Head Neck Surg (United States) [Internet]. 2015 Jul 3 [cited 2024 May 4];153(1):5–14. Available from: <https://aao-hnsfjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1177/0194599815585752>
5. Alexander L, Fuster M, Montgrain P, Malhotra A. The Need for More E-Cigarette Data: A Call to Action. Am J Respir Crit Care Med [Internet]. 2015 Aug 1 [cited 2024 May 20];192(3):275–6. Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26230232/>

6. Cortés E, Maldonado L, Murrieta N, Rodríguez J, Zavala M, Menchaca R. Consumption of electronic cigarettes in adolescents and its consequences. *Veranos de la Ciencia XXVIII* [Internet]. 2023 Aug 2 [cited 2024 May 13];1–12. Available from: <https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/3935/3418>
7. Singh P. Regulate E-cigarettes to protect health [Internet]. World Health Organization. 2014 [cited 2024 May 20]. Available from: <https://www.who.int/southeastasia/news/opinion-editorials/detail/regulate-e-cigarettes-to-protect-health>
8. WHO. WHO Framework Convention on Tobacco Control - PAHO/WHO | Pan American Health Organization [Internet]. 2021 [cited 2024 Jun 1]. Available from: <https://www.paho.org/en/documents/who-framework-convention-tobacco-control-1>
9. Farsalinos K, Poulas K, Voudris V, Le Houezec J. Prevalence and correlates of current daily use of electronic cigarettes in the European Union: analysis of the 2014 Eurobarometer survey. *Intern Emerg Med* [Internet]. 2017 Sep 1 [cited 2024 May 28];12(6):757–63. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28260221/>
10. Westling E, Rusby J, Crowley R, Light J. Electronic Cigarette Use by Youth: Prevalence, Correlates, and Use Trajectories From Middle to High School. *J Adolesc Health* [Internet]. 2017 Jun 1 [cited 2024 May 28];60(6):660–6.

Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28242187/>

11. Soneji S, Barrington-Trimis J, Wills T, Leventhal A, Unger J, Gibson L, et al. Association Between Initial Use of e-Cigarettes and Subsequent Cigarette Smoking Among Adolescents and Young Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatr* [Internet]. 2017 Aug 1 [cited 2024 May 28];171(8):788–97. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28654986/>
12. Wang J, Cao S, Hu R. Smoking by family members and friends and electronic-cigarette use in adolescence: A systematic review and meta-analysis. *Tob Induc Dis* [Internet]. 2018 Feb 1 [cited 2024 May 11];16(February). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31516405/>
13. Sreeramareddy C, Acharya K, Manoharan A. Electronic cigarettes use and “dual use” among the youth in 75 countries: estimates from Global Youth Tobacco Surveys (2014-2019). *Sci Rep* [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2024 Jun 1];12(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36470977/>
14. Tao X, Zhang J, Meng Q, Chu J, Zhao R, Liu Y, et al. The potential health effects associated with electronic-cigarette. *Environ Res* [Internet]. 2024 Mar 15 [cited 2024 May 11];245:118056. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38157958/>
15. Hua M, Sadah S, Hristidis V, Talbot P. Health Effects Associated With Electronic Cigarette Use: Automated Mining of Online Forums. *J Med Internet Res* [Internet]. 2020 Jan 3 [cited 2024 May 8];22(1):e15684.

Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31899452/>

16. Colegio Tecnólogo Médico del Perú. Terapia de Lenguaje [Internet]. [cited 2024 Jun 3]. Available from: <https://ctmperu.org.pe/areas/terapia-de-lenguaje/>
17. American Speech-Language-Hearing Association. Scope of Practice in Speech-Language Pathology [Internet]. 2016 [cited 2024 Jun 4]. p. 1–22. Available from: <https://www.asha.org/policy/sp2016-00343/>
18. Congreso de la República. LEY DEL TRABAJO DEL PROFESIONAL DE LA SALUD TECNÓLOGO MÉDICO. El Peru [Internet]. 2005;283956–8. Available from: <https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/28456.pdf>
19. Saggio G, Costantini G. Worldwide Healthy Adult Voice Baseline Parameters: A Comprehensive Review. *J Voice* [Internet]. 2022 Sep [cited 2024 May 21];36(5):637–49. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0892199720303283>
20. Behlau M. The 2016 G. Paul Moore Lecture: Lessons in Voice Rehabilitation: *Journal of Voice and Clinical Practice*. *J Voice* [Internet]. 2019 Sep 1 [cited 2024 May 21];33(5):669–81. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29567050/>
21. Castillo-Allendes A, Contreras-Ruston F, Cantor-Cutiva, Lady, Codino J, Guzman M, Malebran C, et al. Voice Therapy in the Context of the COVID-19 Pandemic: Guidelines for Clinical Practice. *J Voice* [Internet]. 2021 Sep 3 [cited 2024 May 21];35(5):717–27. Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32878736/>

22. Cantor-Cutiva L. La ciencia de la voz para todos: Vocología. *Rev Investig e innovación en ciencias la salud* [Internet]. 2020 Dec 28 [cited 2024 Jun 1];2(2):1–3. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2665-20562020000200001&lng=en&nrm=iso&tlng=es
23. Bozzella M, Magyar M, DeBiasi R, Ferrer K. Epiglottitis Associated With Intermittent E-cigarette Use: The Vagaries of Vaping Toxicity. *Pediatrics* [Internet]. 2020 Mar 1 [cited 2024 May 11];145(3):20192399. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32024750/>
24. Abdelmaseih R, Abdelmasih R, Hasan S, Patel J, Abusaada K. Epiglottitis related to e-cigarette smoking -a case report. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2021 [cited 2024 May 11];203(9). Available from: https://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/ajrccm-conference.2021.203.1_MeetingAbstracts.A3011
25. Thoroddsen Ú, Guðbjartsson T. [Case of the month: Sudden chest pain and changed voice after the use of an electronic cigarette]. *Læknaþláðið* [Internet]. 2019 Jun 4 [cited 2024 May 11];2019(06):283–4. Available from: <http://laeknabladid.is/tolublod/2019/06/nr/7072>
26. Soo J, Easwaran M, Erickson-DiRenzo E. Impact of Electronic Cigarettes on the Upper Aerodigestive Tract: A Comprehensive Review for Otolaryngology Providers. *OTO Open* [Internet]. 2023 Feb 17 [cited 2024 May 11];7(1):e25. Available from: <https://aao->

hnsfjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/oto2.25

27. Salturk Z, Çakır Ç, Sünnetçi G, Atar Y, Kumral T, Yıldırım G, et al. Effects of Electronic Nicotine Delivery System on Larynx: Experimental Study. *J Voice* [Internet]. 2015 Sep [cited 2024 May 11];29(5):560–3. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0892199714002434>
28. Lungova V, Thibeault S. Electronic cigarette vaping triggers lipid mediated vocal fold mucosal injury [Internet]. *bioRxiv The Preprint Server For Biology* . Cold Spring Harbor Laboratory; 2020 [cited 2024 May 11]. p. 1–69. Available from: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.09.25.313486v1%0Ahttps://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.09.25.313486v1.abstract>
29. Lungova V, Wendt K, Thibeault S. Exposure to e-cigarette vapor extract induces vocal fold epithelial injury and triggers intense mucosal remodeling. *Dis Model Mech* [Internet]. 2022 Aug 23 [cited 2024 May 11];15(8):1–15. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35770504/>
30. Easwaran M, Maria C, Martinez J, Hung B, Yu X, Soo J, et al. Effects of Short-term Electronic(e)-Cigarette Aerosol Exposure in the Mouse Larynx. *Laryngoscope* [Internet]. 2024 Sep 12 [cited 2024 May 11];134(3):1316–26. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/lary.31043>
31. Amanian A, Phulka J, Hu A. Side effects of electronic cigarettes in otolaryngology: Scoping review. *Otolaryngol - Head Neck Surg* [Internet]. 2021;165(1 SUPPL):P88. Available from: <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed22>

&NEWS=N&AN=636200715

32. Dealino M, Dela Cruz A. Dysphonia in Smokers of Combustible Cigarettes and E-cigarettes Measured Using the Filipino Voice Handicap Index. *Philipp J Otolaryngol Head Neck Surg* [Internet]. 2022 Jun 5 [cited 2024 May 11];37(1):27–32. Available from: <https://pjohns.pso-hns.org/index.php/pjohns/article/view/1721>
33. Tuhanioglu B, Erkan S, Özdaş T, Derici Ç, Tüzün K, Şenkal Ö. The Effect of Electronic Cigarettes on Voice Quality. *J Voice* [Internet]. 2018 Jun 5 [cited 2024 May 11];33(5):811.e13-811.e17. Available from: [https://www.jvoice.org/article/S0892-1997\(17\)30623-9/abstract#:~:text=The effects of e-cigarettes,-Voice Handicap Index-Smoking](https://www.jvoice.org/article/S0892-1997(17)30623-9/abstract#:~:text=The effects of e-cigarettes,-Voice Handicap Index-Smoking).
34. Sample H. The Effect of Electronic Nicotine Delivery Systems on the Vocal Folds [Internet]. [Cleveland]: Cleveland State University ; 2019 [cited 2024 May 5]. Available from: <https://engagedscholarship.csuohio.edu/etdarchive/1150/>
35. Accinelli R, Lam J, Tafur K. El cigarrillo electrónico: un problema de salud pública emergente. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* [Internet]. 2020 Jun 8 [cited 2024 May 11];37(1):122–8. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342020000100122
36. Orr M. Electronic cigarettes in the USA: a summary of available toxicology data and suggestions for the future. *Tob Control* [Internet]. 2014 May 1 [cited

- 2024 Jun 4];23(suppl 2):ii18–22. Available from:
https://tobaccocontrol.bmj.com/content/23/suppl_2/ii18
37. Aromataris E, Lockwood C, Porritt K, Jordan Z. JBI MANUAL FOR EVIDENCE SYNTHESIS [Internet]. 2024. Available from:
<https://synthesismanual.jbi.global>.
38. Tricco A, Lillie E, Zarin W, O’Brien K, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. *Ann Intern Med* [Internet]. 2018;169(7):467–73. Available from:
https://www.acpjournals.org/doi/full/10.7326/M18-0850?rfr_dat=cr_pub++0pubmed&url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org#core-collateral-purchase-access
39. EQUATOR Network. Enhancing the Quality and Transparency Of Health Research [Internet]. [cited 2024 Jun 10]. Available from:
<https://www.equator-network.org/>
40. STROBE. Strengthening the reporting of observational studies in epidemiology [Internet]. [cited 2024 Oct 17]. Available from:
<https://www.strobe-statement.org/>
41. CARE. Case Report Guidelines [Internet]. [cited 2024 Oct 17]. Available from: <https://www.care-statement.org/>
42. Lechien J, Papon J, Pouliquen C, Hans S. E-Cigarette Vaping-Related Vocal Fold Injury: A Case Report. *J Voice* [Internet]. 2024 Aug 10 [cited 2024 May 11];38(1):195–6. Available from:
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0892199721002411>

43. Dingmann S. The Effect of Electronic Cigarettes on Objective Vocal Measures as Compared to Users' Perceptions [Internet]. University of Minnesota Duluth Kathryn A. Martin Library. Duluth; 2021 [cited 2024 May 5]. p. 1–37. Available from: <https://conservancy.umn.edu/handle/11299/219624>
44. Teixeira J, Oliveira C, Lopes C. Vocal Acoustic Analysis – Jitter, Shimmer and HNR Parameters. *Procedia Technol* [Internet]. 2013;9:1112–22. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212017313002788>
45. Núñez-Batalla F, Corte-Santos P, Señaris-González B, Llorente-Pendás J, Górriz-Gil C, Suárez-Nieto C. Adaptación y validación del índice de incapacidad vocal (VHI-30) y su versión abreviada (VHI-10) al español. *Elsevier* [Internet]. 2007 [cited 2024 Oct 18];58(9):386–92. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001651907749543>
46. Giovanni A, Ghio A, Mattei A. Estudio clínico de la fonación. *EMC - Otorrinolaringol* [Internet]. 2021 Oct 1 [cited 2024 Oct 18];50(4):1–16. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1632347521456900>
47. Barsties B, De Bodt M. Assessment of voice quality: Current state-of-the-art. *Auris Nasus Larynx* [Internet]. 2015 Jun 1 [cited 2024 Dec 9];42(3):183–8. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0385814614002053?via%3Dihub>

48. Brockmann-Bausser M, de Paula Soares M. Do We Get What We Need from Clinical Acoustic Voice Measurements? *Appl Sci* [Internet]. 2023 Jan 1 [cited 2024 Dec 9];13(2). Available from: <https://www.mdpi.com/2076-3417/13/2/941#:~:text=Conclusions,and to document treatment effects>.
49. Cantor-Cutiva L, Ramani S, Walden P, Hunter E. Screening of Voice Pathologies: Identifying the Predictive Value of Voice Acoustic Parameters for Common Voice Pathologies. *J Voice* [Internet]. 2023; Available from: [https://www.jvoice.org/article/S0892-1997\(23\)00390-9/abstract](https://www.jvoice.org/article/S0892-1997(23)00390-9/abstract)
50. Maryn Y, Corthals P, Van Cauwenberge P, Roy N, De Bodt M. Toward improved ecological validity in the acoustic measurement of overall voice quality: Combining continuous speech and sustained vowels. *J Voice* [Internet]. 2010 Sep;24(5):540–55. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0892199709000034>
51. Delgado-Hernández J, León-Gómez N, Jiménez-álvarez A. Diagnostic accuracy of the Smoothed Cepstral Peak Prominence (CPPS) in the detection of dysphonia in the Spanish language. *Loquens* [Internet]. 2019;6(1). Available from: <https://loquens.revistas.csic.es/index.php/loquens/article/view/64>
52. Cuschieri S. The STROBE guidelines. *Saudi J Anaesth* [Internet]. 2019 Apr 1 [cited 2024 Oct 17];13(Suppl 1):S31–4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30930717/>

VIII. TABLAS, GRÁFICOS Y FIGURAS

Tabla 1. Datos generales – Ficha de identificación

Referencia	Título	Autor y año	País	Enfoque	Objetivo(s) principal(es)
42	E-Cigarette Vaping-Related Vocal Fold Injury: A Case Report.	Lechien Jérôme, 2021	Francia	Cualitativo	Reportar el caso de una mujer que desarrolló daño en los pliegues vocales con relación al vapeo.
32	Dysphonia in Smokers of Combustible Cigarettes and E-cigarettes Measured Using the Filipino Voice Handicap Index.	Dealino María, 2022	Filipinas	Cuantitativo	Determinar la prevalencia de disfonía percibida en fumadores de CC y CE. Cuantificar y comparar la discapacidad psicosocial con las puntuaciones medias del VHI filipino de ambos grupos.
33	The Effect of Electronic Cigarettes on Voice Quality.	Tuhanoğlu Birgül, 2018	Turquía	Cuantitativo	Investigar el efecto del CE en la voz en comparación con los CC, mediante un análisis subjetivo y objetivo de la voz.
34	The effect of electronic nicotine delivery systems on the vocal folds. *	Sample Hilary, 2019	Estados Unidos	Cuantitativo	Evaluar y comparar la apariencia y función de la laringe en usuarios de CE en comparación a los de CC, mediante pruebas objetivas de la voz.
43	The effect of electronic cigarettes on objective vocal measures as compared to users' perceptions. **	Dingmann Sara, 2021	Estados Unidos	Cuantitativo	Determinar los impactos del uso de CE en los parámetros vocales en comparación con los impactos del uso de CC.

Nota: *Tesis de maestría, **Ensayo. El “Autor” corresponde al primero mencionado en la lista y el “año” corresponde a la fecha de publicación. CC: Cigarrillo Convencional, CE: Cigarrillo Electrónico, VHI: Voice Handicap Index

Tabla 2. Datos generales – Descripción del estudio

Autor	Objetivo	Metodología	Resultados/Hallazgos principales	Limitaciones y conclusiones
Lechien J.	Reportar el caso de una mujer que desarrolló daño en los pliegues vocales con relación al vapeo.	Diseño: Reporte de Caso Locación: París Población: Mujer de 55 años Descripción del caso de la paciente a partir de su derivación al Departamento de Laringología y Cirugía de Cabeza y Cuello del Hospital Fosh. Se incluyen datos relevantes de la historia clínica, tratamiento y evolución según lo abordado por el equipo multidisciplinario.	Paciente refiere disfonía persistente por dos meses (G3R2B3, VHI: 60). Post evaluaciones multidisciplinarias, se diagnostica lesión del PV relacionado con el mal uso del CE. Se identifica y trata el RFL para mejorar la curación. Después de 9 meses de tratamiento, la paciente reportó una mejoría en la percepción de su voz y la ausencia de anomalías en sus PV.	Por el diseño, no se puede establecer con certeza la relación causal entre la lesión originada y el uso del CE. Sin embargo, se muestra el posible impacto negativo del uso inadecuado del CE y la importancia de seguir adecuadamente las instrucciones de los fabricantes. Además, después de 9 meses de tratamiento, la paciente refiere mejoría en la percepción de sus vocales según el examen de laringoscopia.
Dealino M.	Determinar la prevalencia de disfonía percibida en fumadores de CC y usuarios de CE. Y cuantificar y comparar la discapacidad psicossocial comparando las puntuaciones medias del VHI filipino de ambos grupos.	Diseño: Transversal Reclutamiento: muestreo de bola de nieve Locación: Área metropolitana de Manila - Filipinas Población: 38 hombres y 14 mujeres entre 20 y 60 años (CE= entre 21 y 36 años). Divididos en 2 grupos: 26 fumadores de CC y 26 fumadores de CE.	El 86,54% de la muestra presentó síntomas disfónicos. (CI: 74,21-94,41%). La prevalencia de deterioro moderado para los usuarios de CE fue de del 3,85%. (1 de 26, CI: 0,10-19,64%). Solo 1 usuario de CE tuvo un total de 58 en el VHI, correspondiente a un deterioro moderado. Los fumadores de CC tendieron a tener una mayor duración de uso, en comparación con los fumadores de CE (p=0,03).	En toda la población no se especificó el uso exclusivo de CE o de CC por el temor a no contar con una muestra suficiente. Falta de inserción de covariables de interés como ingresos, ocupación, consumo de alcohol, hidratación, dolor o malestar existente y comorbilidades de los participantes y grupo de control de no fumadores. Una muestra pequeña. No se encontraron diferencias significativas entre los resultados del VHI filipino en ambos grupos (p=0,44), aunque ambos grupos tienen una alta prevalencia a presentar síntomas de disfonía (p=0,68).

Nota: CC: Cigarrillo Convencional, CE: Cigarrillo Electrónico, VHI: Voice Handicap Index, PV: Pliegues Vocales, RFL: Reflujo Faringo Laríngeo.

Tabla 2. (continuación)

Autor	Objetivo	Metodología	Resultados/Hallazgos principales	Limitaciones y conclusiones
Tuhanioglu B.	Investigar el efecto del CE en la voz en comparación con los usuarios de CC, mediante pruebas subjetivas y objetivas.	Diseño: Transversal Locación: Hospital de la Ciudad de Adana – Turquía Población: 81 trabajadores voluntarios hombres entre 18 a 54 años Divididos en 3 grupos: Usuarios de CE (n=21), CC (n=30) y no fumadores (n=30).	Los valores del VHI-10 de los usuarios de CC fueron más altos que de los usuarios de CE y del grupo control (p<0,05). La F0 fue mayor en el grupo de CE en comparación con el grupo de CC, pero no se observó significancia.	Aunque se utilizó una dosis de nicotina estandarizada, otros componentes de los CC y CE pudieron haber variado. El diseño del estudio no permitió analizar alteraciones en la voz a lo largo del tiempo. Además, no se limitó a una sola marca de CE, lo que podría ser beneficioso en estudios con muestras más amplias. Los efectos de los CE en la voz fueron leves en comparación con los CC, pero se requiere más investigación
Sample H.	Evaluar y comparar la apariencia y función de la laringe en usuarios de CE en comparación a los de CC.	Diseño: Transversal Locación: Laboratorio de Voz de la Clínica de Habla y Audición de la Universidad Estatal de Cleveland Población: 17 hombres y mujeres de 18 a 35 años Divididos en 3 grupos: usuarios de CE (n=7), usuarios de CC (n=4), y el grupo de no fumadores (n=6). Periodo de recolección de datos en laboratorio de voz: 3 meses	Shimmer %: Se observó como anormal en la mayoría de los usuarios de ENDS y en todos los fumadores de CC, en comparación con los no fumadores. (ENDS= 5 con valores anormales). No hubo diferencia significativa (p=0,165). F0: En el grupo de ENDS fue comparable a la normalidad. Solo 1 del grupo de CC estuvo fuera de la normalidad. Jitter %: En el grupo de ENDS, 5 participantes dentro de la normalidad y 2 fuera de ella. No hubo diferencia significativa en ninguno de los parámetros de la voz evaluados para ningún grupo.	El tamaño reducido de la muestra y la falta de agrupación por características específicas del ENDS fueron una limitante. Además, los participantes no pudieron proporcionar detalles sobre su consumo (duración o número de inhalaciones por sesión). El grupo de no fumadores estaba formado principalmente por estudiantes universitarios, lo que podría introducir una variable de confusión debido a posibles hábitos que afecten su salud vocal. Se observó un patrón de cambios similares en la apariencia y función de la anatomía laríngea en usuarios de ENDS y CC, pero no hubo diferencia significativa en los parámetros de la voz. Sin embargo, la mayoría de los usuarios de ENDS y CC presentaron valores anormales de shimmer %.
Dingmann S.	Determinar los impactos del uso de CE en los parámetros vocales en comparación con los impactos del uso de CC	Diseño: Transversal Locación: Recopilación de muestras de voz mediante reuniones por Zoom. Población: 9 hombres y 9 mujeres de 18 a 25 años de cuatro instituciones de E.E.U.U. Divididos en 3 grupos: 9 no usuarios, 6 usuarios de CE y 3 de CC.	Shimmer %: usuarios de CE tuvieron un valor medio, notablemente más alto que los no usuarios. VHI: El grupo de CE informó el nivel más alto de discapacidad funcional. La puntuación total de discapacidad para todos los grupos estuvo dentro del rango normal. (CE: 9,83, CC: 6,00 y no usuarios: 10,67)	El tamaño reducido de la muestra y la desigualdad en la distribución por género fueron una limitante. Además, los métodos de recolección de muestras de voz estuvieron sujetos a la variabilidad de medición, el ruido externo y la calidad de los micrófonos. Aunque no se encontraron hallazgos significativos, se identificaron patrones distintos en los datos. Los consumidores de CC mostraron valores más bajos de % de Jitter y HNR, así como una menor F0 y mayor intensidad, mientras que los usuarios de CE presentaron valores medio más bajos de Shimmer%.

Nota: CC: Cigarrillo Convencional, CE: Cigarrillo Electrónico, VHI: Voice Handicap Index, PV: Pliegue Vocal, RFL: Reflujo Faringo Laríngeo, F0: Frecuencia fundamental, ENDS: Electronic Nicotine Delivery Systems (SEAN en español)

Tabla 3. Características de los usuarios de cigarrillo electrónico incluidos en los estudios revisados

ID	Edad*	Sexo	Criterio de inclusión	Criterios de exclusión*	Tiempo de uso	Características del ENDS	Otras características
32	55 años	Femenino (n=1)	Descrito como cigarrillo electrónico.	No especifica	No especifica	ENDS con cámara de agua recargable.	Antecedentes de tabaquismo (20 p/a). Y signos de RFL.
31	21 a 36 años	Femenino (n=8) y Masculino (n=18)	Participantes que hayan consumido un dispositivo sin tabaco o sin humo al menos una sesión de vapeo una vez al día. El grupo de CE eran usuarios exclusivos (no uso simultáneo de CC y de CE).	Diagnosticados de trastornos respiratorios crónicos, RFL, RFGE y si tenían episodios frecuentes de acidez estomacal, tos crónica o disfagia.	Menos de 6 meses (n=4), de 6 a 12 meses (n=1), de 1 a 2 años (n=8) y de más de 2 años (n=13).	Cantidad de nicotina: Sin nicotina (n=1), 1-6 mg/mL (n=17), 7-12 mg/mL (n=6), más de 13 mg/mL (n=2).	Nivel educativo: 1 completó primaria, 6 alcanzaron el nivel secundario y 19 alcanzaron educación universitaria.
35	18 a 54 años	Masculino (n=21)	Participantes que hayan utilizado CE durante 1 a 3 años y que inhalen 1-2ml/d con una cantidad de nicotina con un rango cercano al grupo de CC.	Presentar infecciones, desviación de tabique nasal, rinitis alérgica, laringitis por reflujo, asma, lesiones orofaríngeas y nasofaríngeas, intubación laríngea en los últimos 3 meses, patologías laríngeas, y usuarios profesionales de la voz.	No especifica	Cantidad de nicotina entre 9 – 12 mg/mL Marca: la misma con el grupo de CC, pero no especifica.	Consumo de nicotina por día: entre 10-20mg. Los usuarios de CE tendieron a ser más jóvenes que los del grupo de CC (t: 2,60, df:50, p:0,01).
33	18 a 35 años	Femenino (n=2) y Masculino (n=5)	Usuarios de ENDS definidos como individuos con uso diario de ENDS durante al menos 1 año y sin consumo de CC durante al menos 5 años antes de la recopilación de datos.	Cualquier diagnóstico de una patología en los PV o ERGE, infecciones respiratorias que afecten el estado de la laringe dentro de las 2 semana previas a la recolección de datos. Historial de uso excesivo o abuso crónico de la voz y/o un reflejo nauseoso hiperactivo. Uso ocasional de CC y marihuana.	Duración de uso: 1 a 6 años. Frecuencia de uso: entre 3 y 10 sesiones al día (n=1), entre 10 y 20 sesiones al día (n=1) y más de 20 sesiones al día (n=5).	Generación del ENDS: 1, 2, 3 y 4. 5 de 7 reportaron utilizar la 3 era o 4ta generación Sabores: dulce (n=3), tabaco (n=1) y mentol (n=3).	Percepción del riesgo del uso: 5 de 7 usuarios reportaron que el CE es una alternativa más segura que el CC.
34	18 a 25 años	Femenino (n=2) y Masculino (n=4)	Usuarios de CE durante al menos un año.	Presencia de reflujo y otras condiciones que afecten negativamente la salud respiratoria y laríngea.	No especifica	Descrito como cigarrillo electrónico, no especifica otras características.	Percepción de riesgo y beneficio: El 50% de los usuarios dudaban sobre el impacto del dispositivo en las estructuras vocales.

Nota: *Se consideró para todos los grupos estudiados, p/a: paquetes al año, ERGE: Enfermedades por Reflujo Gastroesofágico, RFGE: Reflujo Gastroesofágico, PV: Pliegues Vocales, CE: Cigarrillo Electrónico, CC: Cigarrillo Convencional, RFL: Reflujo Faringo Laríngeo, ENDS: Electronic Nicotine Delivery Systems (SEAN en español).

Tabla 4. Parámetros objetivos, subjetivos y métodos en usuarios de cigarrillo electrónico

ID	Método usado	Tipo de parámetro	Parámetro específico	Observaciones de la aplicación	Evaluado por eTL	Análisis estadístico	Resultados de la aplicación
32	VHI y GRABS	Subjetivo	Calidad vocal	Se aplicó al inicio, a los 3 y 9 meses.	No específica	No aplica	En la consulta: disfonía severa (G3R2B3) y VHI (60). A los 3 meses: disfonía moderada (G2R2B2) y VHI (10). A los 9 meses: mejoría percibida y PV sin alteraciones.
31	VHI-30 versión filipina	Subjetivo	Calidad vocal	Autoadministrado por los participantes.	No específica	<p>T- test: comparar la edad de los grupos y los resultados totales y subescalas del VHI.</p> <p>Chi cuadrado: comparar sexo, educación, tiempo de uso entre los grupos.</p> <p>Coefficiente de correlación de Pearson: determinar una relación entre la edad y los resultados del VHI</p> <p>Odds ratio: deterioro y síntomas disfónicos.</p> <p>Intervalos de confianza: para medir la prevalencia de deterioro en los usuarios de CE y CC.</p>	<p>No hubo diferencia significativa entre el promedio de subescalas y puntaje total entre los 2 grupos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sub. funcional (p=0,49): CC (3,58 ± 4,43), CE (4,77 ± 7,60) • Sub. física (p=0,51): CC (3,46 ± 4,25), CE (4,38 ± 5,69) • Sub. emocional (p=0,83): CC (1,82 ± 2,38), CE (1,96 ± 2,82) • Total (p=0,44): CC (8,85 ± 7,64), CE (11,12 ± 12,86) <p>Los participantes que alcanzaron el nivel universitario tendían a tener calificaciones más bajas para los ítems de la subescala física (t: 4,33; df: 50, p<0,01) y totales (t: 3,07; df: 50, p<0,01). No demostró asociación con edad, grupo de estudio y sexo con las puntuaciones de la escala.</p> <p>Prevalencia de la discapacidad/limitación vocal - VHI ≥18 (z: -1,36; p=0,17)</p> <ul style="list-style-type: none"> • CC: 11,54% (3 de 26) y CE: 23,08% (6 de 26) • Total de participantes: 17,31% (9 de 52, IC: 8,23-30,32%) • 1 usuario de CE con VHI=58 (discapacidad vocal moderada). <ul style="list-style-type: none"> • Grupo de CE: 3,85% (1 de 26, IC 0,10-19,64%) • Total de la muestra: 1,92% (1 de 52, IC: 0,04-10,26%) <p>Prevalencia de síntomas disfónicos de ambos grupos (z: 0,4063; p=0,68)</p> <ul style="list-style-type: none"> • CC: 84,62% (22 de 26) y CE: 88,46% (23 de 26) • Total: 86,54% (45 de 52, IC: 74,21-94,41%). Sin diferencia significativa • Odds ratio en CE vs CC: 1,39 (IC: 0,28-6,95)
35	PRAAT	Objetivo	F0, jitter %, shimmer %, shimmer dB, y valores de relación armónicos-ruido (HNR).	Producción del sonido /a/ de forma habitual de tono y volumen	No específica	<p>Prueba post hoc de Tukey HSD: identificar cuáles grupos específicos difieren entre sí.</p> <p>Prueba de Kruskal-Wallis y Mann-Whitney U: analizar datos cuantitativos independientes.</p>	<p>Solo se encontró una diferencia significativa con relación al Shimmer dB (p=0,011) y el HNR (p=0,007) entre los tres grupos</p> <p>Shimmer dB: CC: 0,34 ± 0,24 (mediana: 0,25) ; CE: 0,22 ± 0,08 (mediana: 0,23) ; GC: 0,22 ± 0,16, (mediana: 0,17).</p> <p>HNR: CC: 20,4 ± 4,0, Mediana: 20,9 CE: 23,3 ± 4,2, Mediana: 24,2 GC: 22,9 ± 2,7, Mediana 23,3</p> <p>F0: en el grupo de CE (153,6 ± 30,7, Mediana: 154,7) fue más elevada que en el de CC y el GC.</p>

Nota: CC: Cigarrillo Convencional, CE: Cigarrillo Electrónico, GC: Grupo Control, VHI: Voice Handicap Index, PV: Pliegues Vocales, F0: Frecuencia fundamental.

Tabla 4. (continuación)

ID	Método usado	Tipo de parámetro	Parámetro específico	Observaciones de la aplicación	Evaluated por el TL	Análisis estadístico	Resultados de la aplicación
	VHI-10 versión turca	Subjetivo	Autopercepción de limitación vocal	No específica			Los valores totales fueron más bajos a comparación con el grupo de CC. (P<0,05). Valores del VHI-10 (0 - I - II)*: <ul style="list-style-type: none"> • CC: 23 (76,7%) - 6 (20,0%) - 1 (3,3%) • CE: 20 (95,2%) - 1 (4,8%) - 0 (0,0%) • GC: 29(96,7%) - 1 (3,3%) - 0(0,0%)
33	Kaypent ax Visi-pitch IV	Objetivo	Medidas de perturbación: jitter %, shimmer % y F0	El micrófono estaba a 5 cm de distancia del participante. Producción del sonido /a/ durante 5 segundos con voz natural.	Sí	Análisis de varianza (ANOVA): para comparar el efecto del tipo de dispositivo de CE utilizado en 3 parámetros: F0, shimmer % y jitter %	No se observó relación significativa entre los usuarios de CC y ENDS en ningún parámetro: F0: en hombre (p=0,634) en mujeres (p=0,277), Jitter %: (p=0,165) y shimmer % (p= 0,423). Shimmer %: 5 de 7 usuarios de CE y todos de CC presentaban valores sin especificar el puntaje. Ante la comparación con valores normativos para los no fumadores de la misma edad y del mismo sexo, los valores de F0 y jitter% para usuarios de ENDS y CC fueron comparables a las normas, sin diferencias notables.
34	PRAAT	Objetivo	Medidas: jitter %, shimmer %, F0, intensidad y HNR	Cada participante descargó el software en sus computadoras y se conectaron por Zoom. Producción del sonido /a/ durante al menos 5 segundos a su tono y volumen habitual.	No	Análisis de varianza (ANOVA): para determinar diferencias estadísticamente significativas entre los 3 grupos	No hubo diferencia significativa en ninguno de los resultados de los parámetros (p > 0,05). En los valores de la mediana en shimmer % fueron más altos en el grupo de CE en comparación con los no usuarios. (4,58 ± 1,43) Jitter %: el resultado más bajo fue del grupo de CE (0,29 ± 0,11).
	VHI-30	Subjetivo	Autopercepción de limitación vocal	Los participantes realizaron la encuesta a través de Qualtrics. Completaron esta actividad en una sala de descanso privada a través de la plataforma Zoom.			El grupo de CE reportó un puntaje alto en la subescala funcional y el más bajo en la subescala física. (No se calculó la diferencia significativa) <ul style="list-style-type: none"> • Sub. Funcional: CC= 2 ± 4,23, CE= 5,83 ± 4,23, GC= 5,22 ± 2,99 • Sub. Física: CC= 2,33 ± 3,21, CE= 2,17 ± 1,86, GC= 3 ± 2,74 • Sub. Emocional: CC= 1,67 ± 2,08, CE= 1,83 ± 1,42, GC= 2,44 ± 2,35 • Total: CC= 6 ± 8,72, CE= 9,83 ± 5,79, GC= 10,67 ± 6,63 En general, los resultados estarían dentro del rango de normalidad

Nota: CC: Cigarrillo Convencional, CE: Cigarrillo Electrónico, GC: Grupo Control, VHI: Voice Handicap Index, F0: Frecuencia fundamental, ENDS: Electronic Nicotine Delivery Systems (SEAN en español), **VHI-10 (0 - I - II):** 0 - Impacto inexistente o mínimo, I - Impacto leve, II- Impacto moderado a severo

Tabla 5. Adherencia a guías de reporte por tipo de diseño

ID	Título	Adherencia
32	E-Cigarette Vaping-Related Vocal Fold Injury: A Case Report.	80%
31	Dysphonia in Smokers of Combustible Cigarettes and E-cigarettes Measured Using the Filipino Voice Handicap Index	71,88%
35	The Effect of Electronic Cigarettes on Voice Quality	71,88%
33	The effect of electronic nicotine delivery systems on the vocal folds	65,63%
34	The effect of electronic cigarettes on objective vocal measures as compared to users' perceptions**	62.5%

Fuente: STROBE Statement—Checklist of items that should be included in reports of cross-sectional studies y CARE Checklist of information to include when writing a case report

ANEXOS

Anexo 1: Definición operacional de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional
Usuario de cigarrillo electrónico	Individuo que utiliza un dispositivo electrónico que genera aerosol (3).	Participante que ha utilizado el cigarrillo electrónico al menos una vez en su vida, según lo registrado en el estudio.
Métodos de evaluación de los parámetros de la voz	Los métodos usados durante la evaluación vocal para determinar las características de la voz (19).	Métodos de evaluación de los parámetros de la voz instrumentales o no instrumentales reportados en los estudios.
Parámetros objetivos	Características objetivas de la voz obtenidas por medio de un análisis acústico que emplea un hardware y software especializado (19).	Características acústicas de la voz como la frecuencia fundamental (en Hz), la intensidad (en dB), los formantes, los armónicos y las medidas de perturbación.
Parámetros subjetivos	Características subjetivas de la voz obtenidas por medio de evaluaciones auditivo-perceptuales* o de autopercepción vocal. ** *Realizadas por el profesional: Terapeuta de Voz (19) **Realizadas por el usuario o paciente (20)	Características subjetivas de la voz reportadas por el profesional según el grado de disfonía, ronquera, astenia, voz aireada y tensión. Características subjetivas de la voz reportadas según el resultado de la evaluación de autopercepción vocal.

Anexo 2: Términos de la estrategia de búsqueda

Base de datos	Algoritmo de búsqueda	Resultados
Pubmed	<p>("Electronic Nicotine Delivery Systems"[MeSH Terms] OR "Electronic Nicotine Delivery Systems"[All Fields] OR "Electronic Nicotine Delivery System"[All Fields] OR "Electronic Cigarettes"[All Fields] OR "e cigs"[All Fields] OR "e cigs"[All Fields] OR "e cig"[All Fields] OR "e cig"[All Fields] OR "e cigarettes"[All Fields] OR "e cigarettes"[All Fields] OR "e cigarette"[All Fields] OR "e cigarette"[All Fields] OR "Electronic Cigarette"[All Fields] OR "cigarette electronic"[All Fields] OR "cigarettes electronic"[All Fields] OR ("Vaping"[MeSH Terms] OR "Vaping"[All Fields] OR "THC Vaping"[All Fields] OR ("THC Vapings" [tiab:~0]) OR "vaping thc"[All Fields] OR ("Vapings, THC" [tiab:~0]) OR "e cig use"[All Fields] OR "e cig use"[All Fields] OR "use e cig"[All Fields] OR "ECig Use"[All Fields] OR ("ECig Uses" [tiab:~0]) OR "use ecig"[All Fields] OR "Vape"[All Fields] OR "Vapes"[All Fields] OR "e cigarette use"[All Fields] OR "e cigarette use"[All Fields] OR "E-Cigarette Uses"[All Fields] OR "use e cigarette"[All Fields] OR "Nicotine Vaping"[All Fields] OR ("Nicotine Vapings" [tiab:~0]) OR "vaping nicotine"[All Fields] OR ("Vapings, Nicotine" [tiab:~0]) OR "Ecigarette Use"[All Fields] OR ("Ecigarette Uses" [tiab:~0]) OR ("Use, Ecigarette" [tiab:~0]) OR ("Uses, Ecigarette" [tiab:~0]) OR "Electronic Cigarette Use"[All Fields] OR "cigarette use electronic"[All Fields] OR "Electronic Cigarette Uses"[All Fields] OR "use electronic cigarette"[All Fields]) OR ("Vapers"[All Fields] OR "Vaper"[All Fields])) AND ("Voice"[MeSH Terms] OR "Voices"[All Fields] OR "Voice"[All Fields]) AND (y_10[Filter])</p>	40
Embase	<p>Electronic cigarette/ or Electronic cigar*.mp. or Electronic Nicotine Delivery System*.mp. or e cig*.mp. or Vaping/ or Vaping*.mp. or Vape*.mp. or "Nicotine Vaping*".mp. or "Electronic Cigar* Use*".mp. or "E cig* use*".mp. or "E cigarette smok*".mp. or "Electronic cigarette smok*".mp. AND voice/ or voice*.mp. AND limit to yr="2014-2024"</p>	64
Medline	<p>Electronic Nicotine Delivery Systems/ or electronic cig*.mp. or e cig*.mp. or electronic nicotine delivery system*.mp. or Vaping/ or vaping*.mp. or vape* or "electronic cigar* use*".mp. or "e cig*</p>	39

	use*~.mp. AND Voice/ or voice*.mp. or Speech Acoustics/ or speech acoustic*.mp. AND limit to yr="2014-2024"	
VHL Regional Portal	((("Electronic Nicotine Delivery Systems" OR "Electronic Nicotine Delivery Systems" OR "Electronic Nicotine Delivery System" OR "Electronic Cigarettes" OR "E-Cigs" OR "E Cigs" OR "E-Cig" OR "E Cig" OR "E-Cigarettes" OR "E Cigarettes" OR "E-Cigarette" OR "E Cigarette" OR "Electronic Cigarette" OR "Cigarette, Electronic" OR "Cigarettes, Electronic") OR (Vaping" OR "Vaping" OR "THC Vaping" OR "THC Vapings" OR "Vaping, THC" OR "Vapings, THC" OR "E-Cig Use" OR "E Cig Use" OR "E-Cig Uses" OR "Use, E-Cig" OR "ECig Use" OR "ECig Uses" OR "Use, ECig" OR "Vape" OR "Vapes" OR "E-Cigarette Use" OR "E Cigarette Use" OR "E-Cigarette Uses" OR "Use, E-Cigarette" OR "Nicotine Vaping" OR "Nicotine Vapings" OR "Vaping, Nicotine" OR "Vapings, Nicotine" OR "Ecigarette Use" OR "Ecigarette Uses" OR "Use, Ecigarette" OR "Uses, Ecigarette" OR "Electronic Cigarette Use" OR "Cigarette Use, Electronic" OR "Electronic Cigarette Uses" OR "Use, Electronic Cigarette) OR ("Vapers" OR "Vaper")) AND ("Voice") AND (year_cluster:[2014 TO 2024])	18
Google Scholar	(e-cigarette* OR vape OR vaping) AND (voice* OR speech acoustic*) Filter: From 2014 - 2024	121
Cochrane Library	MeSH descriptor: [Vaping] explode all trees OR (Nicotine Vaping):ti,ab,kw OR (Vapings):ti,ab,kw OR (THC):ti,ab,kw OR (Nicotine Vapings):ti,ab,kw OR (Uses, Ecigarette):ti,ab,kw OR (THC Vaping):ti,ab,kw OR (Use, ECig):ti,ab,kw OR (E-Cig Uses):ti,ab,kw OR (E-Cigarette Use):ti,ab,kw OR (Ecigarette Use):ti,ab,kw OR (Use, E-Cig):ti,ab,kw OR (Vapings, Nicotine):ti,ab,kw OR (Vapes):ti,ab,kw OR (E Cig Use):ti,ab,kw OR (ECig Use):ti,ab,kw OR (THC Vapings):ti,ab,kw OR (E-Cigarette Uses):ti,ab,kw OR (Vaping, Nicotine):ti,ab,kw OR (Use, Ecigarette):ti,ab,kw OR (Ecigarette Uses):ti,ab,kw OR (Electronic Cigarette Use):ti,ab,kw OR (Use, Electronic	17

	Cigarette):ti,ab,kw OR (Electronic Cigarette Uses):ti,ab,kw OR (Cigarette Use, Electronic):ti,ab,kw OR (ECig Uses):ti,ab,kw OR (Vaping, THC):ti,ab,kw OR (Use, E-Cigarette):ti,ab,kw OR (E-Cig Use):ti,ab,kw OR (E Cigarette Use):ti,ab,kw AND MeSH descriptor: [Voice] explode all trees OR (voice):ti,ab,kw OR (voices):ti,ab,kw AND filter 2014-2024	
--	---	--

Anexo 3: Modelo del Gráfico PRISMA



