



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**Uso del piezoeléctrico en cirugía bucal (2017 –
2024): un análisis bibliométrico**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER
EN ESTOMATOLOGIA**

Autores

Chuquilin Zamora Brigitte Abigail

<https://orcid.org/0000-0002-2467-446X>

Mori Colan Jorge Leonardo

<https://orcid.org/0000-0003-2915-8103>

Asesor

Mg. CD. Esp. Ascanoa Olazo Jimmy Antonio

<https://orcid.org/0000-0001-8757-5488>

Línea de Investigación

Calidad de vida, promoción de la salud del individuo y la
comunidad para el desarrollo de la sociedad

Sublínea de Investigación

Acceso y cobertura de los sistemas de atención sanitaria

**Pimentel – Perú
2024**



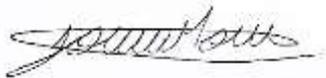
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien suscribe la **DECLARACIÓN JURADA**, somos egresados del Programa de Estudios de **ESTOMATOLOGÍA** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaramos bajo juramento que somos autores del trabajo titulado:

USO DEL PIEZOELÉCTRICO EN CIRUGÍA BUCAL (2017 – 2024): UN ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO

El texto de nuestro trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán (CIEI USS) conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación a las citas y referencias bibliográficas, respetando al derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y auténtico.

En virtud de lo antes mencionado, firmamos:

Brigitte Abigail Chuquilin Zamora	DNI: 73142833	
Mori Colán Jorge Leonardo	DNI: 75761155	

Pimentel, 30 de junio del 2024

NOMBRE DEL TRABAJO

**1 Trabajo bibliométrico-observaciones le
vantadas (1).docx**

AUTOR

CHUQUILIN MORI

RECuento DE PALABRAS

10368 Words

RECuento DE CARACTERES

57906 Characters

RECuento DE PÁGINAS

40 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

3.9MB

FECHA DE ENTREGA

Aug 13, 2024 11:18 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Aug 13, 2024 11:19 AM GMT-5

● **22% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 20% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 9% Base de datos de trabajos entregados
- 10% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)
- Material citado

Dedicatoria Abigail

A mis padres, cuyo apoyo inquebrantable y amor infinito han sido mi mayor fortaleza. A mis amigos, por llenar de risas y buenos momentos cada etapa de este proyecto. A mis mentores y profesores, por su sabiduría y orientación que han enriquecido mi aprendizaje. A todos aquellos que han sido parte de mi trayectoria académica y personal, gracias por ser mi inspiración y motivación constante. Este logro lleva impresa la huella de cada uno de ustedes.

Dedicatoria Jorge

A mis padres, cuyo amor y sacrificio han sido mi guía constante a lo largo de este camino. A mis amigos, por su apoyo incondicional y las risas compartidas que han hecho este viaje inolvidable. A mis profesores, por su paciencia y sabiduría que han enriquecido mi aprendizaje. A todos aquellos que han creído en mí y me han inspirado a alcanzar mis metas. Este logro es también vuestro.

Agradecimientos

Agradecemos sinceramente a todas las personas que han contribuido a este proyecto con su apoyo, orientación y aliento constante. A nuestros familiares y amigos, por su comprensión y ánimo durante todo el proceso. A nuestros doctores y mentores, por compartir su conocimiento y experiencia, guiándome en cada paso del camino. Este logro no habría sido posible sin ustedes, y estoy profundamente agradecido por todo lo que han hecho por mí.

ÍNDICE

Dedicatoria Abigail.....	4
Dedicatoria Jorge	4
Agradecimientos.....	5
TABLAS.....	7
FIGURAS	8
Resumen.....	9
Abstract.....	10
I. INTRODUCCION:.....	11
1.1. Realidad problemática.....	11
1.2. Formulación del problema	13
1.3. Hipótesis.....	13
1.4. Objetivos	13
1.4.1. General	13
1.4.2. Específicos.....	13
1.5. ANTECEDENTES	14
1.5.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	14
1.6. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA.....	24
II. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	32
III. RESULTADOS.....	34
IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	48
DISCUSIÓN	48
CONCLUSIONES	50
RECOMENDACIONES	51
REFERENCIAS.....	52
ANEXOS	57

TABLAS

TABLA 1: LOS 20 ARTÍCULOS MÁS RELEVANTES SOBRE EL USO DEL PIEZOELÉCTRICO EN LA CIRUGÍA BUCAL	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA 2: NÚMERO DE DOCUMENTOS PUBLICADOS Y TASA DE CRECIMIENTO ANUAL EN PUBLICACIONES SOBRE USO DEL PIEZOELÉCTRICO EN CIRUGÍA BUCAL DURANTE LOS AÑOS 2017 – 2024	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA 3: PERFIL DE LOS AUTORES Y SUS ARTÍCULOS MÁS PRODUCTIVOS Y LOS AUTORES MÁS CITADOS SOBRE USO DEL PIEZOELÉCTRICO EN CIRUGÍA BUCAL DURANTE LOS AÑOS 2017 – 2024	41
TABLA 4: NÚMERO DE DOCUMENTOS Y NÚMERO DE CITACIONES ENTRE EL TOP 5 DE PAÍSES EN PUBLICACIONES ENTRE 2017 – 2024.....	45
TABLA 5: TOP 10 DE LAS INSTITUCIONES QUE MÁS APORTARON EN INVESTIGACIÓN SOBRE EL USO DEL PIEZOELÉCTRICO EN CIRUGÍA BUCAL ENTRE LOS AÑOS 2017 – 2024	45
TABLA 6: TOP 5 DE REVISTAS QUE CONTRIBUYERON A LA INVESTIGACIÓN SOBRE EL USO DEL PIEZOELÉCTRICO EN CIRUGÍA BUCAL DURANTE LOS AÑOS 2017 – 2024	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

FIGURAS

FIGURA 1: ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA EN LA BIBLIOTECA ACADÉMICA SCOPUS	32
FIGURA 2: NÚMERO DE DOCUMENTOS PUBLICADOS SOBRE USO DEL PIEZOELÉCTRICO EN CIRUGÍA BUCAL DURANTE LOS AÑOS 2017 – 2024	35
FIGURA 3: RED DE AUTORES QUE MÁS DESTACARON EN LA INVESTIGACIÓN DEL PIEZOELÉCTRICO	42
FIGURA 4: NODOS DE CALOR DE ACUERDO A LA INVESTIGACIÓN DE CADA AUTOR, LA INTENSIDAD REFLEJA LA CANTIDAD DE DOCUMENTOS QUE HAN PUBLICADO.....	43
FIGURA 5: PAÍSES QUE MÁS APORTARON A LA CONTRIBUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN DEL TEMA SOBRE PIEZOELÉCTRICO	44
FIGURA 6: NODOS DE CALOR QUE REFLEJAN LA CANTIDAD DE PUBLICACIONES QUE HA APORTADO EL PAÍS SOBRE LA INVESTIGACIÓN, ITALIA ES EL PAÍS QUE HA CONTRIBUIDO MÁS A LA INVESTIGACIÓN.....	45
FIGURA 7: INSTITUCIONES QUE HAN APORTADO A LA COLABORACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN SOBRE PIEZOELÉCTRICO	46
FIGURA 8: NODOS DE CALOR, MOSTRANDO LA INTENSIDAD DE LAS INSTITUCIONES QUE MÁS APORTARON A LA INVESTIGACIÓN, DESTACANDO EL DENTAL TEAM IRIS DE FLORENCIA, ITALIA.....	46
FIGURA 9: CADA PALABRA CLAVE ILUSTRADA EN EL TAMAÑO DE LA BURBUJA INDICA LA PONDERACIÓN DEL ÍTEM COMO FRECUENCIA DE TÉRMINO EN LAS PUBLICACIONES EN FUNCIÓN DE LOS AÑOS PUBLICADOS ENTRE 2017 – 2024 SOBRE EL USO DEL PIEZOELÉCTRICO EN CIRUGÍA BUCAL.....	47
FIGURA 10: TIPO DE ANÁLISIS: COAUTORÍA; UNIDAD DE ANÁLISIS: AUTORES; MÉTODO DE CONTEO: CONTEO TOTAL	57
FIGURA 11: MÍNIMO DE DOCUMENTOS POR AUTOR: 1; UMBRALES: 172 POR TODOS LOS AUTORES	57
FIGURA 12: TIPO DE ANÁLISIS: COAUTORÍA; UNIDAD DE ANÁLISIS: ORGANIZACIONES; MÉTODO DE CONTEO: CONTEO TOTAL	58
FIGURA 13: MÍNIMO DE DOCUMENTOS POR ORGANIZACIONES: 1; UMBRALES: 91 POR TODOS LAS ORGANIZACIONES	58
FIGURA 14: TIPO DE ANÁLISIS: COAUTORÍA; UNIDAD DE ANÁLISIS: PAÍSES; MÉTODO DE CONTEO: CONTEO TOTAL.....	59
FIGURA 15: MÍNIMO DE DOCUMENTOS POR PAÍSES: 1; UMBRALES: 15 POR TODOS LOS PAÍSES.....	59

Resumen

Introducción: El piezoeléctrico es una herramienta quirúrgica que, a través de ultrasonidos, es capaz de cortar tejido óseo sin dañar los tejidos blandos asociados a él, radica no sólo en su precisión y respeto al resto de estructuras no óseas, sino que, además, supone una recuperación más rápida del paciente por su efecto mínimamente invasivo. **Objetivo:** Registrar la literatura científica disponible sobre el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal. **Discusión:** A través del análisis bibliométrico realizado, se evidencia una sólida base de evidencias que respaldan la efectividad del uso del piezoeléctrico en la cirugía oral. Se discuten la eficacia de la piezocirugía en la reducción del dolor y la inflamación, ventajas en procedimientos en zonas de difícil acceso, la comparación con técnicas tradicionales, aplicaciones en diferentes áreas de la medicina, reducción de la pérdida de sangre y mejoras en la recuperación y innovaciones y futuras posibilidades. **Conclusiones:** Se concluye que la piezocirugía demuestra una notable eficacia en la reducción de complicaciones postoperatorias como dolor, hinchazón y trismus en comparación con las técnicas quirúrgicas tradicionales.

Palabras clave: piezoeléctrico, tejidos blandos, sangre, cirugía bucal.

Abstract

Introduction: The piezoelectric is a surgical tool that, through ultrasound, is able to cut bone tissue without damaging the soft tissues associated with it, lies not only in its precision and respect for the rest of non-bony structures, but also means a faster recovery of the patient due to its minimally invasive effect.

Objective: To record the available scientific literature on the use of piezoelectrics in oral surgery. **Discussion:** Through the bibliometric analysis carried out, a solid evidence base supporting the effectiveness of the use of piezoelectric in oral surgery is evidenced. The efficacy of piezosurgery in reducing pain and inflammation, advantages in procedures in difficult to access areas, comparison with traditional techniques, applications in different areas of medicine, reduction of blood loss and improvements in recovery and innovations and future possibilities are discussed. **Conclusions:** It is concluded that piezosurgery demonstrates remarkable efficacy in reducing postoperative complications such as pain, swelling and trismus compared to traditional surgical techniques.

Key words: piezosurgery, soft tissue, blood, oral surgery

I. INTRODUCCION:

1.1. Realidad problemática

El término "piezo" proviene de la palabra griega "piezein", que significa presión. Este concepto fue desarrollado en 1988 por el cirujano bucal Tomaso Vercelloti para superar las limitaciones de los métodos tradicionales en la cirugía ósea bucal. El dispositivo está principalmente diseñado para la extracción de hueso y la protección de los tejidos blandos. (1)

La extracción de terceros molares retenidos es uno de los procedimientos más comunes en cirugía oral, con una prevalencia que oscila entre el 30% y el 60%. Un paso crucial en la extracción de dientes retenidos y terceros molares es la ostectomía, para la cual se emplean diversas técnicas. Tradicionalmente, se siguen usando fresas rotatorias que, aunque efectivas, causaban daños variables al hueso y los tejidos blandos debido al sobrecalentamiento, resultando en un mayor malestar y un proceso de recuperación más prolongado. (2)

Esta intervención provoca una serie de eventos inflamatorios debido al traumatismo en el hueso y los tejidos blandos, manifestándose clínicamente con pericoronitis, dolor, hinchazón, trismo, abscesos odontógenos, quistes, tumores y sangrado. Estos efectos afectan negativamente el bienestar físico, psicológico y funcional del paciente. (3)

Hablar sobre la pieza de alta y baja velocidad en procedimientos dentales es crucial. Pacientes tratados con piezas de baja velocidad necesitan más tiempo quirúrgico y sufren mayor inflamación, dolor y trismus postoperatorios. Mientras que la pieza de alta velocidad, cuando se usa correctamente, es más eficaz, reduce el tiempo quirúrgico y mejora la evolución postoperatoria. Después de la extracción de terceros molares inferiores retenidos, los síntomas postquirúrgicos como el edema, dolor y trismo son menos pronunciados cuando se utiliza la piezocirugía en lugar de la técnica convencional con pieza de mano recta, por lo que se recomienda preferentemente el uso de la piezocirugía. (4)

Con la tendencia actual hacia la cirugía mínimamente invasiva, se habla de la piezocirugía la cual ha ganado popularidad en la cirugía oral y maxilofacial como una técnica novedosa de ostectomía. Los insertos piezoeléctricos utilizan microvibraciones a una frecuencia de 24 a 29 kHz y una amplitud que varía entre 60 y 200 $\mu\text{m/s}$, lo que permite una ostectomía precisa, segura y eficiente. Este instrumento actúa selectivamente sobre el tejido duro, reduciendo así la probabilidad de causar trauma iatrogénico en los tejidos circundantes, incluyendo la mucosa y las estructuras neurovasculares. (5)

Investigadores han promovido los dispositivos piezoquirúrgicos como una alternativa más segura y preferida a las fresas convencionales para ostectomías debido a la respuesta ósea favorable que facilita una recuperación rápida. Sugiriendo que la piezocirugía es una alternativa superior a las fresas convencionales para ostectomía, ya que produce osteotomías seguras y precisas sin causar osteonecrosis. (6)

La piezocirugía presenta varias ventajas en el ámbito quirúrgico. Entre ellas, destacan los cortes micrométricos y precisos que permiten una cirugía mínimamente invasiva, la capacidad de realizar cortes selectivos que preservan las estructuras neurovasculares, y el control eficaz de la hemorragia con una mínima presencia de sangre en el sitio quirúrgico. Además, reduce el daño térmico y favorece una cicatrización más rápida y eficiente. Demostrado que, en comparación con la osteotomía convencional con fresas, la piezocirugía conserva una mayor viabilidad de osteocitos en las lagunas y mantiene mejor las propiedades esponjosas del hueso. Observándose menos edema, menor trismo, reducción del dolor y una mejor calidad de vida postoperatoria. (7,8)

En el contexto de la cirugía bucal en Chiclayo, Perú, y considerando la mayoría de los estudios disponibles a nivel internacional, es fundamental realizar un análisis bibliométrico del uso del piezoeléctrico en cirugía bucal entre los años 2017 y 2024. Este análisis es crucial para identificar y comprender las tendencias, avances y áreas de mayor investigación en el campo. La necesidad de este estudio se justifica por la creciente adopción

de técnicas mínimamente invasivas y el impacto positivo de la piezocirugía en los resultados postoperatorios. Además, contextualizar y describir los problemas y beneficios observados en la práctica local en relación con la evidencia internacional permitirá evaluar la pertinencia y efectividad de la piezocirugía en el entorno específico de Chiclayo y contribuirá a la mejora continua de las prácticas quirúrgicas en la región.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la tendencia mundial de investigación sobre el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal, un análisis bibliométrico (2017 – 2024)?

1.3. Hipótesis

Este estudio es descriptivo, por lo tanto la hipótesis es implícita.

1.4. Objetivos

1.4.1. General

Describir la evolución investigativa global del uso del piezoeléctrico en cirugía bucal, un análisis bibliométrico (2017 – 2024)

1.4.2. Específicos

- Determinar cuáles son los investigadores más activos sobre el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal, un análisis bibliométrico (2017-2024)
- Indicar cuáles son las revistas más influyentes sobre el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal, un análisis bibliométrico (2017-2024)
- Indicar cuáles son las instituciones y países más influyentes sobre el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal, un análisis bibliométrico (2017-2024)

1.5. ANTECEDENTES

1.5.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Antonelli A, et al. Italia 2024. En el campo de la cirugía oral y maxilofacial, los avances tecnológicos han transformado profundamente los procedimientos quirúrgicos. Desde la planificación virtual y la impresión 3D para modelos estereolitográficos hasta el uso de imágenes avanzadas como la tomografía computarizada y la telemedicina durante la pandemia, estos métodos han mejorado la precisión diagnóstica y la seguridad del paciente. En particular, en la cirugía de implantes protésicos, se han desarrollado nuevas técnicas para optimizar la estabilidad del implante y prevenir complicaciones a largo plazo como la periimplantitis. Estos avances destacan la relevancia de la medicina de precisión en la personalización de tratamientos, allanando el camino hacia un enfoque más efectivo y personalizado en la atención clínica de patologías faciales y orales.

Young J, et al. Italia 2023. Esta revisión exhaustiva explora los avances en Cirugía Ortognática y Oral Maxilofacial, enfocándose en la integración de la impresión 3D y la planificación quirúrgica virtual (VSP). Aunque los métodos quirúrgicos tradicionales son efectivos, tienen riesgos y complicaciones inherentes, y pueden variar en resultados debido a la habilidad y experiencia del cirujano. El cambio hacia una atención personalizada del paciente requiere métodos quirúrgicos adaptados, posibles mediante tecnología avanzada. La combinación de impresión 3D y VSP transforma la planificación y ejecución quirúrgica al ofrecer modelos táctiles 3D para visualización y planificación, y guías quirúrgicas precisas para la intervención. Esta integración de planificación digital y modelado físico facilita un proceso quirúrgico más predecible, personalizado y exacto. Aunque la adopción de estas tecnologías presenta desafíos como la capacitación en software y la curva de aprendizaje de programas de diseño asistido por computadora, la integración de impresión 3D y VSP promueve una atención avanzada del paciente en cirugía ortognática y maxilofacial oral.

Zhang Y, et al. China 2023. En las últimas cuatro décadas, se ha investigado extensamente el efecto piezoeléctrico en la formación ósea y el desarrollo de biomateriales piezoeléctricos en ortopedia. Este ensayo clínico aleatorizado busca revisar comprehensivamente la literatura existente y los avances recientes en la piezoelectricidad ósea, además de explorar futuras direcciones de investigación. Utilizando métodos bibliométricos y herramientas como CiteSpace y R, se analizó la producción científica basada en criterios como país, autoría, y tipo de publicación (1984-2022). Se identificó que China, Estados Unidos e Italia son los países más productivos en este campo. Las revistas más prominentes son el International Journal of Oral & Maxillofacial Implants y Implant Dentistry, mientras que los autores más influyentes incluyen Lanceros-Méndez S y Sohn D.S. Las áreas principales de investigación incluyen la cirugía piezoeléctrica, los andamios de ingeniería de tejido óseo piezoeléctrico y la fabricación de cócleas artificiales para pacientes con pérdida auditiva. Los materiales clave en estos estudios son el valerato de polihidroxibutirato, PVDF y BaTiO₃.

Kumar S, et al. India 2023. El objetivo de este estudio de tipo comparativo fue evaluar y comparar los resultados operatorios y postoperatorios de la extracción de terceros molares mandibulares impactados utilizando la técnica piezoeléctrica frente a la técnica convencional de fresa rotatoria. El estudio se llevó a cabo en el departamento de cirugía oral y maxilofacial durante un año, desde el 1 de enero de 2019 hasta el 1 de enero de 2020. Se seleccionaron 30 pacientes con terceros molares mandibulares impactados bilaterales asintomáticos, a quienes se les realizó una extracción quirúrgica aleatoria utilizando una de las dos técnicas en cada sitio. Se evaluaron el tiempo intraoperatorio, el dolor postoperatorio, la hinchazón y el trismo durante un seguimiento de 7 días después de la operación. Los resultados fueron analizados utilizando la prueba t pareada, mostrando una significativa reducción en el dolor y la hinchazón en el grupo tratado con técnica piezoeléctrica, aunque esta técnica requería más tiempo quirúrgico. En conclusión, aunque la técnica piezoeléctrica es más lenta, puede ser utilizada de manera segura como

alternativa al método convencional de fresa rotatoria y pieza de mano para la extracción de terceros molares mandibulares impactados.

Guimarães D, et al. Brasil 2023. El propósito de este estudio de tipo comparativo fue determinar la efectividad de la cirugía piezoeléctrica en la reducción del dolor, la hinchazón y el trismo comparada con los instrumentos rotatorios convencionales durante la extracción de terceros molares inferiores impactados. Se realizó una revisión sistemática que incluyó ensayos clínicos aleatorizados utilizando el instrumento piezoeléctrico en humanos. Se evaluaron el dolor, la hinchazón y el trismo como variables principales. Tras revisar inicialmente 956 artículos, se incluyeron 18 ensayos clínicos aleatorizados en el metaanálisis final. Los resultados mostraron una significativa reducción del dolor con un alto impacto clínico en el grupo piezoeléctrico ($p < 0,001$). Además, se observó un aumento significativo en la apertura bucal y una reducción en la hinchazón en este grupo ($p < 0,001$). Aunque el tiempo quirúrgico fue mayor en el grupo piezoeléctrico ($p < 0,00001$), no se encontró riesgo significativo de sesgo en ninguno de los estudios. Se concluyó que la cirugía piezoeléctrica es efectiva para reducir el dolor, la hinchazón y el trismo en cirugías de terceros molares inferiores impactados, aunque se recomienda realizar más estudios estandarizados para validar estos hallazgos, especialmente en relación con la hinchazón postoperatoria.

Hengyu L, et al. China 2022. En su ensayo clínico aleatorizado menciona que las bombas piezoeléctricas han ganado importancia en áreas como la biomedicina, el suministro de combustible y la química, debido a su capacidad para transferir fluidos con precisión en sistemas microfluídicos. En las últimas décadas, se han desarrollado diversas bombas piezoeléctricas, y esta revisión destaca su evolución centrándose en cuatro aspectos: diseño de configuración, modo de trabajo, optimización y aplicación. Se presentan configuraciones representativas como válvula, cámara y vibrador piezoeléctrico, comparando sus prestaciones según tamaño, tensión, frecuencia, caudal, presión y medio de bombeo. Se analizan las ventajas y desventajas de las bombas piezoeléctricas, los modos de trabajo no resonante y resonante, y las investigaciones de

optimización y aplicaciones. Finalmente, se discuten las perspectivas de desarrollo futuro y se ofrece una guía para mejorar el rendimiento y elegir la bomba piezoeléctrica adecuada para aplicaciones específicas.

Morales B, et al. Ecuador 2022. En un estudio clínico observacional y prospectivo, se comparó la eficacia de la pieza piezoeléctrica con la pieza recta a baja velocidad en la extracción de terceros molares inferiores impactados. El estudio incluyó a 40 pacientes, divididos en dos grupos: 1) piezoeléctrico, y 2) pieza de mano rotatoria recta. Se evaluaron el edema, el dolor y el trismo en los días 3, 5 y 8 después de la operación. Los resultados mostraron que el grupo tratado con piezoeléctrico presentó menor edema (11,72 mm) y menor dolor (4,67) en comparación con el grupo tratado con la pieza rotatoria (12,29 mm y 4,8 respectivamente). Además, la apertura bucal fue mayor en el grupo piezoeléctrico (39,49 mm) frente al grupo rotatorio (35,83 mm). Sin embargo, el tiempo de osteotomía fue más largo con el piezoeléctrico ($6,54 \pm 3,05$ min) en comparación con la pieza rotatoria ($1,55 \pm 0,57$ min). En conclusión, la pieza piezoeléctrica resultó en menos edema, dolor y trismo, recomendándose su uso en este tipo de cirugía.

Elbarbary M, et al. Estados Unidos 2022. Esta revisión exploratoria tuvo como objetivo resumir la literatura sobre las aplicaciones clínicas de la ecografía en odontología, abarcando usos diagnósticos, terapéuticos e intervencionistas. La revisión se llevó a cabo siguiendo las pautas PRISMA y se centró en ensayos controlados aleatorizados, estudios de cohortes, transversales, de casos y controles, y series de casos que evaluaron el uso de la ecografía como herramienta en odontología. Se incluyeron estudios publicados después de 1980 con muestras de al menos 10 sujetos, y se extrajeron datos de resultados diagnósticos, de concordancia y terapéuticos. Las bases de datos consultadas incluyeron Ovid MEDLINE y Embase hasta abril de 2021. La revisión identificó cinco estudios de intervención (sobre medicina oral, trastornos temporomandibulares y anestesia dental), ocho estudios terapéuticos (relacionados con cirugía y ortodoncia) y setenta y cinco estudios diagnósticos (en ortodoncia, cirugía, endodoncia, medicina oral,

trastornos temporomandibulares, odontología restauradora y periodoncia). La ecografía tiene un uso bien establecido en el diagnóstico odontológico, mientras que sus aplicaciones terapéuticas e intervencionistas son menos comunes pero presentes. Se requiere más investigación para precisar los efectos de estas aplicaciones en odontología.

Yang L, et al. China 2022. El objetivo de este ensayo clínico aleatorizado fue comparar las secuelas postoperatorias y la eficacia de las extracciones de terceros molares mandibulares no erupcionados en niños mediante piezocirugía y osteotomía convencional. Se incluyeron sujetos sanos de 10 a 14 años que necesitaban la extracción de sus terceros molares inferiores bilaterales. Los molares se extrajeron aleatoriamente mediante piezocirugía u osteotomía convencional, evaluando el dolor (escala analógica visual), la hinchazón facial, el trismo y la duración de la operación. Los 32 pacientes (40,6% hombres y 59,4% mujeres, edad media de $11,91 \pm 1,40$ años) completaron el ensayo. La hinchazón y el trismo fueron más severos en el grupo de osteotomía convencional que en el grupo de piezocirugía en el tercer ($10,34 \pm 2,36$ mm vs $4,9 \pm 1,95$ mm y $6,09 \pm 2,08$ mm vs $2,34 \pm 1,79$ mm, respectivamente) y séptimo día ($2,03 \pm 1,26$ mm vs $0,25 \pm 0,57$ mm y $0,91 \pm 1,00$ mm vs $0,09 \pm 0,30$ mm, respectivamente) después de la operación ($P < .01$). El dolor, según la escala visual analógica, fue significativamente menor en el grupo de piezocirugía al tercer día postoperatorio ($2,06 \pm 1,41$ vs $4,81 \pm 1,94$; $P < 0,01$). La duración de la operación fue mayor en el grupo de piezocirugía ($27,16 \pm 5,75$ minutos vs $16,69 \pm 3,22$ minutos; $P < 0,01$). En conclusión, la piezocirugía puede reducir eficazmente la gravedad de las secuelas postoperatorias en la extracción de terceros molares inferiores no erupcionados en niños, en comparación con la osteotomía convencional.

Tayfun C, et al. Turquía 2021. En su estudio prospectivo, compararon el dolor postoperatorio, la hinchazón y el trismo en pacientes después de la extracción de terceros molares mandibulares utilizando instrumentos rotatorios, piezocirugía y láseres Er:YAG. Los pacientes con terceros molares mandibulares impactados verticalmente, clase II y posición B, se

dividieron en tres grupos según el sistema de osteotomía utilizado. El dolor postoperatorio se evaluó mediante cuestionarios EVA a las 12 h, 24 h, 48 h y 7 días después del procedimiento. El trismo se midió comparando la distancia entre los incisivos maxilares y mandibulares en la máxima apertura bucal antes y después de la cirugía en los días 2 y 7. La hinchazón se analizó mediante estereofotogrametría y los tiempos de operación se registraron con un cronómetro digital desde la incisión inicial hasta la sutura final. Como resultados, no hubo diferencias significativas entre los grupos en cuanto a dolor, trismo o hinchazón ($p > 0,05$). El dolor persistió más en el grupo de instrumentos rotatorios a las 24 h ($0 \pm 1,3$; $p = 0,001$). Las puntuaciones de dolor obtenidas después de 48 h para los grupos de piezocirugía ($1,81 \pm 2,29$) y rotatorio ($2,2 \pm 2,12$) se observaron a las 24 h en el grupo de láser ($2,19 \pm 1,52$). El tiempo medio de operación fue mayor con el láser ($19,1 \pm 3,85$ min; $p = 0,001$) y menor con instrumentos rotatorios ($9,88 \pm 2,97$ min; $p = 0,001$). Llegando a la conclusión de que la piezocirugía y el láser Er:YAG son buenas alternativas a los instrumentos rotatorios en la extracción de terceros molares, aunque ambos métodos son más lentos que los instrumentos rotatorios tradicionales.

Wissam N, et al. Libano 2021. En un estudio ensayo clínico controlado aleatorizado, se evaluó el efecto de la piezocirugía y la inyección de dexametasona en las secuelas postoperatorias tras la extracción de terceros molares mandibulares impactados. La investigación incluyó a 80 pacientes, divididos en cuatro grupos: 1) rotatorio convencional, 2) rotatorio convencional con dexametasona, 3) piezocirugía, y 4) piezocirugía con dexametasona. Se midieron el tiempo quirúrgico, la apertura bucal y el dolor postoperatorio en los días 1, 3 y 7. El resultado fue que el tiempo quirúrgico fue mayor en los grupos de piezocirugía ($23,33 \pm 2,54$ minutos) en comparación con los grupos de rotatorio convencional ($15,82 \pm 3,47$ minutos). La menor reducción en la apertura bucal al 3er día se observó en el grupo de piezocirugía con dexametasona, seguido por el grupo de piezocirugía sin dexametasona, mientras que el grupo de rotatorio convencional sin dexametasona

presentó la mayor reducción. El dolor postoperatorio fue más alto el primer día en todos los grupos y disminuyó con el tiempo, siendo menor en el grupo de piezocirugía con dexametasona y mayor en el grupo de rotatorio convencional sin dexametasona. Llegando a la conclusión de que la piezocirugía con dexametasona mostró ser más efectiva para reducir el dolor postoperatorio y mejorar la apertura bucal en comparación con las técnicas convencionales y la piezocirugía sin dexametasona.

Vargas JP, et al. Chile 2021. En un estudio ensayo clínico aleatorizado mencionan el uso de instrumental piezoeléctrico en cirugía ortognática ha aumentado con el objetivo de minimizar el riesgo de daño a tejidos blandos en comparación con la sierra convencional, aunque aún persisten dudas sobre las complicaciones asociadas a cada tipo de instrumental. En su estudio, se realizó una búsqueda en Epistemonikos, la mayor base de datos de revisiones sistemáticas en salud, incluyendo fuentes como MEDLINE, EMBASE y Cochrane. Se extrajeron y analizaron datos de revisiones identificadas y estudios primarios, se realizó un meta-análisis y se elaboró un resumen de resultados usando el método GRADE. Se identificaron cuatro revisiones sistemáticas que incluían 10 estudios primarios, de los cuales cuatro eran ensayos aleatorizados. Los resultados sugieren que el uso de instrumental piezoeléctrico, en comparación con la sierra convencional, podría disminuir el riesgo de daño nervioso grave y sangrado significativo, aunque la certeza de la evidencia es baja. Como conclusión no se encontraron diferencias significativas en el dolor postoperatorio, también con baja certeza de la evidencia. No se pudo determinar con claridad si el instrumental piezoeléctrico reduce la pérdida de sangre intraoperatoria, la inflamación postoperatoria o el tiempo operatorio, debido a la muy baja certeza de la evidencia existente.

Prateek T, et al. India 2021. En su ensayo clínico aleatorizado sobre la extracción de terceros molares impactados, se comparó la eficacia de la piezocirugía con la osteotomía convencional en las secuelas postoperatorias. Se incluyeron 120 pacientes, y se analizaron el dolor, el edema y el trismus postoperatorio. Los resultados mostraron que la

piezocirugía redujo significativamente el edema y el trismus en comparación con la osteotomía convencional. Estos hallazgos sugieren que la piezocirugía es una alternativa prometedora a los métodos tradicionales.

Nouman R, et al. 2020. En su artículo, implementaron un estudio piloto de boca dividida para comparar los resultados postoperatorios en la extracción de terceros molares mandibulares impactados mediante piezocirugía y técnica rotatoria convencional, además de evaluar los niveles de estrés en ambas técnicas mediante la medición de los niveles de cortisol salival. Diez pacientes con terceros molares inferiores impactados simétricos participaron en el estudio. Las mediciones de la apertura de la boca y la hinchazón se tomaron antes de la operación, el día de la cirugía y una semana después. El dolor se evaluó mediante la Escala Visual Analógica (EVA) desde el primer día postoperatorio durante seis días consecutivos. La recolección de saliva para el análisis de los niveles de cortisol se realizó en cuatro intervalos de tiempo: antes de comenzar el procedimiento, inmediatamente después del procedimiento, 20 minutos después y una semana después.

Pande A, et al. India 2020. En su artículo, emplearon una metodología de revisión para explorar el uso de la piezocirugía en periodoncia, un enfoque innovador que utiliza vibraciones ultrasónicas piezoeléctricas para realizar osteotomías de manera precisa y segura. Descubierta por Tomaso Vercelotti, la piezocirugía se introdujo inicialmente en procedimientos de expansión de cresta y injerto de seno maxilar en cirugía preprotésica alveolar. Este método es favorable y cuidadoso con los tejidos blandos, ya que utiliza microvibraciones ultrasónicas de baja frecuencia, evitando las macrovibraciones y permitiendo un mayor control intraoperatorio y mayor seguridad en zonas anatómicas complejas. El artículo destaca las diversas aplicaciones de esta técnica en el campo de la periodoncia. Como resultados, la reducción en la apertura bucal fue mayor en el grupo rotatorio que en el grupo de piezocirugía, pero no fue estadísticamente significativa ($p = 0,092$). El aumento de la hinchazón facial fue mayor en el grupo rotatorio con valores estadísticamente significativos ($p = 0,020$).

El grupo rotatorio presentó valores más altos de dolor postoperatorio en comparación con la piezocirugía en todos los días, siendo la diferencia estadísticamente significativa en todos los días, excepto en el segundo día postoperatorio. Los niveles de cortisol salival estaban elevados en ambos grupos, con valores medios más altos en el grupo rotatorio que en el grupo de piezocirugía. Se concluyó que la extracción del tercer molar inferior impactado resulta en un resultado más favorable cuando se lleva a cabo mediante la técnica de piezocirugía. Se necesitan más estudios para comparar la respuesta del cortisol salival en técnicas rotatorias y piezoquirúrgicas.

Fontanella F, et al. Italia 2020. En su estudio clínico controlado y aleatorizado, evaluaron la eficacia de una nueva técnica basada en el uso de un dispositivo piezoeléctrico para la extracción de terceros molares, comparada con la técnica convencional que utiliza instrumentos manuales y rotatorios. Dividieron aleatoriamente a los pacientes remitidos al hospital de Bolzano en dos grupos, tratándolos con instrumentos piezoeléctricos y una palanca piezoeléctrica en el grupo de prueba, y con instrumentos manuales y rotativos en el grupo de control. El resultado principal fue la percepción del dolor del paciente, mientras que los resultados secundarios incluyeron complicaciones, duración del tratamiento quirúrgico y cicatrización de los tejidos blandos, con un seguimiento de 1 semana. De los 90 pacientes, 50 completaron el estudio, extrayéndose un total de 100 terceros molares. No se encontraron diferencias significativas entre los grupos en cuanto a percepción del dolor, complicaciones y cicatrización de los tejidos blandos. Sin embargo, la técnica piezoeléctrica redujo el tiempo quirúrgico a menos de la mitad en comparación con la técnica convencional ($4,6 \pm 4,5$ minutos frente a $10,2 \pm 13,1$ minutos; $P = 0,049$). Concluyeron que la técnica piezoeléctrica es más rápida, especialmente en casos difíciles, pero recomiendan cautela en la generalización de los resultados debido a la experiencia de los cirujanos y la juventud de los pacientes. Se necesitan estudios multicéntricos con mayor variedad de pacientes para confirmar estos resultados.

Chirag P, et al. India 2019. En su estudio, se utilizó un diseño aleatorizado, doble ciego y cruzado para comparar los resultados inflamatorios de la osteotomía mediante piezocirugía y fresa convencional en la cirugía de terceros molares mandibulares impactados (IM3M). Se asignaron 120 lados en 60 pacientes a dos intervenciones: fresa convencional y piezocirugía. Las variables principales evaluadas fueron hinchazón facial, trismo, dolor y parestesia, además de la duración de la cirugía y la frecuencia de lesiones de tejidos blandos. Los resultados mostraron que el dolor, la hinchazón, el trismo y las lesiones de los tejidos blandos fueron significativamente mayores con el uso de fresas en comparación con la piezocirugía. La duración de la cirugía fue mayor en el grupo piezoeléctrico, y no hubo diferencias significativas en la aparición de parestesias entre ambos grupos. Se concluyó que la técnica de osteotomía piezoquirúrgica es superior a la fresa convencional en cuanto a los resultados inflamatorios postoperatorios en la cirugía de terceros molares mandibulares impactados.

Liu J, et al. China 2018. En su estudio, utilizaron una revisión sistemática y metanálisis para evaluar el impacto de la piezocirugía frente al instrumento rotatorio convencional en las reacciones postoperatorias tras la extracción de terceros molares mandibulares. Se incluyeron cinco ensayos controlados aleatorizados con un total de 402 pacientes. Los resultados mostraron que la piezocirugía resultó en una puntuación de dolor significativamente más baja a los 6 o 7 días (DME -0,33, IC del 95%: -0,56 a -0,10, $P = 0,005$), menor hinchazón a los 7 días (DME -1,95, IC del 95%: -3,22 a -0,67, $P = 0,003$) y mejor apertura de la boca al día siguiente de la cirugía (DME 0,84, IC del 95%: 0,19 a 1,49; $p = 0,01$), en comparación con el instrumento rotatorio convencional. Sin embargo, la piezocirugía requirió más tiempo quirúrgico (DM 6,23, IC del 95%: 3,32 a 9,14; $p < 0,0001$). No se encontraron diferencias significativas en la dosis analgésica entre ambos grupos (DME -1,45; IC del 95%: -4,39 a 1,49; $p = 0,33$). Se concluyó que la piezocirugía puede tener ventajas en la extracción de terceros molares mandibulares, aunque se necesitan más ensayos multicéntricos para obtener resultados más concluyentes.

Bhati B., et al. India 2017. En su artículo utilizaron una metodología de revisión sistemática y metaanálisis, comparando técnicas piezoeléctricas con técnicas rotativas convencionales para la extracción de terceros molares impactados. Se incluyeron siete estudios que cumplieron con los criterios de elegibilidad, analizando el tiempo quirúrgico y las secuelas postoperatorias, como dolor, hinchazón y trismo, en pacientes diagnosticados con terceros molares mandibulares impactados. Los resultados mostraron que la piezocirugía implicaba un mayor tiempo quirúrgico (diferencia de medias 4,13 minutos, IC 95%, 2,75-5,52, $p < 0,0001$), pero una menor hinchazón postoperatoria en los días 1, 3, 5 y 7 ($P_s \leq 0,023$), y una tendencia a menor dolor y trismo postoperatorio en comparación con la osteotomía rotatoria. A pesar del pequeño tamaño de la muestra y la falta de análisis de costos, se concluyó que la piezocirugía es una técnica prometedora para la extracción de terceros molares impactados debido a sus beneficios postoperatorios.

1.6. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

La piezocirugía es un método innovador que emplea vibraciones ultrasónicas piezoeléctricas para realizar osteotomías de manera precisa y segura. Fue desarrollado inicialmente por Tomaso Vercellotti para superar las limitaciones de los instrumentos tradicionales en la cirugía ósea oral. Este enfoque se introdujo inicialmente en la cirugía preprotésica para procedimientos como la expansión de cresta alveolar y el injerto de seno maxilar. La técnica se caracteriza por ser meticulosa, preservadora de tejidos blandos y utiliza microvibraciones ultrasónicas de baja frecuencia para el corte óseo. (9)

El piezoeléctrico está principalmente diseñado para la extracción de hueso y la protección de los tejidos blandos. Es un dispositivo diseñado para su uso en el quirófano, específicamente durante intervenciones orales. Es una herramienta de alta precisión que proporciona al cirujano maxilofacial un control superior sobre el corte que realiza. (1)

Gracias a su microvibración ultrasónica, se asegura una incisión más limpia sin dañar los tejidos blandos circundantes. Es un sistema altamente

versátil que facilita considerablemente las tareas quirúrgicas, ya que posee diferentes tipos de puntas, cada una diseñada para una incisión o cirugía específica. El cirujano maxilofacial puede controlar las especificaciones de cada tratamiento mediante un pedal y una pantalla táctil. Además, está equipado con dos piezas manuales adaptadas al tipo de intervención. De este modo, el cirujano tiene una gran precisión en cada uno de sus movimientos. (9)

La ejecución de la piezoelectricidad, cuenta con ciertos cristales como el cuarzo, estos cristales, al ser sometidos a tensiones mecánicas, desarrollan una polarización eléctrica que produce frecuencias de oscilación de cargas eléctricas estables. En el ámbito de la cirugía dental, esta propiedad se aprovecha en el bisturí piezoeléctrico, una herramienta quirúrgica que utiliza ultrasonidos para cortar tejido óseo sin dañar los tejidos blandos circundantes. (11)

La importancia del bisturí piezoeléctrico en cirugía dental no solo reside en su precisión y en el respeto por las estructuras no óseas, sino también en que permite una recuperación más rápida del paciente gracias a su efecto mínimamente invasivo. La cirugía, al tratarse de una zona reducida y con una alta densidad de estructuras óseas, nerviosas y vasculares, presenta una gran dificultad quirúrgica. Por esta razón, es esencial utilizar técnicas precisas como las que ofrece el bisturí piezoeléctrico. (12)

En resumen, el bisturí piezoeléctrico es una herramienta fundamental en cirugía dental, donde se busca siempre minimizar el daño a las estructuras adyacentes mediante técnicas poco o mínimamente invasivas.

CLASIFICACIÓN

En el mercado existen diversos dispositivos piezoeléctricos con componentes mecánicos similares. Por lo general, estos dispositivos vienen con configuraciones predefinidas para los procedimientos específicos. Asimismo, hay una amplia gama de insertos y puntas disponibles que difieren en tamaño, forma y material, pudiendo estar revestidos con titanio y diamantes de distintas calidades. Entre los ejemplos se incluyen el bisturí, el compresor de cono, el recolector de

huesos y la sierra de punta afilada. Esto contrasta con las microsierras o taladros convencionales, donde el cirujano necesita aplicar una mayor presión. (13)

USOS DEL PIEZOELÉCTRICO EN CIRUGIA BUCAL

Se ha demostrado que el uso del instrumental piezoeléctrico agiliza los procedimientos de cirugía dental, los hace más precisos y, por supuesto, menos invasivos para los pacientes, lo que también se traduce en una cicatrización y recuperación más rápida. A continuación, detallamos las aplicaciones más frecuentes del bisturí piezoeléctrico en cirugía dental:

Elevación del seno maxilar:

En la odontología quirúrgica, se recurre a la elevación del seno maxilar cuando el paciente carece de suficiente volumen óseo. Esta técnica implica incrementar el hueso del maxilar para garantizar una base sólida para la colocación de implantes dentales. Las ventajas que brinda la tecnología piezoeléctrica en estos procedimientos son:

- Extraer la membrana sinusal que recubre el seno maxilar de manera más sencilla utilizando frecuencias ultrasónicas, garantizando en todo momento su integridad y evitando cualquier daño.

Aumentar tanto la altura como el ancho del hueso de manera adecuada para permitir la colocación de implantes dentales. (14)

Exodoncia de tercera molar con proximidad al nervio dentario inferior

La principal ventaja de la tecnología piezoeléctrica radica en su eficacia en todos aquellos casos que requieren una meticulosa preparación del hueso. Las puntas seleccionadas para llevar a cabo la cirugía dental emiten un sistema vibratorio que es absorbido por los tejidos blandos circundantes sin sufrir daños. En este sentido, durante la acción preparatoria, se protegen la mucosa del seno maxilar (si corresponde), así como los nervios, vasos sanguíneos y encías. En resumen, la capacidad de corte selectivo del piezoeléctrico proporciona a la cirugía dental:

- Prevenir lesiones en tejidos circundantes.

- Evitar complicaciones derivadas del tratamiento, como la necrosis en el tejido óseo.
- Lograr precisión en todos los tipos de cortes óseos, con incisiones más limpias y delicadas.
- Abordar áreas de difícil acceso durante la intervención.
- Mejorar la visibilidad intraoperatoria al reducir los sangrados mediante el efecto ultrasónico. (1,2,3,4,5)

Reducir el trauma para el paciente al minimizar los síntomas postoperatorios, como la inflamación y las molestias, debido al carácter poco invasivo del sistema piezoeléctrico. (1,2,3,5)

Injertos autógenos:

Los injertos autógenos son una parte crucial de la cirugía dental, donde la tecnología piezoeléctrica desempeña un papel fundamental al permitir la extracción de hueso del propio paciente con una precisión excepcional en el corte óseo. Además, el piezoeléctrico posibilita la obtención de virutas óseas mediante procesos de filtrado. Por otro lado, el hueso autógeno ofrece la ventaja de una rápida cicatrización. (15)

Cortes óseos:

En la cirugía dental, la precisión del bisturí piezoeléctrico es crucial para evitar que el hueso pierda sus dimensiones originales de manera significativa. Esta técnica dental implica dividir el diente, aprovechando la resistencia a la presión del hueso, que se debe a su combinación de material mineral y colágeno. (16)

Nervio dentario y vasos sanguíneos:

Dado que las raíces dentales se encuentran muy cerca del nervio dentario, el empleo de puntas o insertos especializados asegura la protección tanto del nervio como de las mucosas circundantes durante el tratamiento de cirugía dental. La técnica de ultrasonido y el uso de puntas especializadas reducen al mínimo los riesgos de lesión al eliminar con precisión las partes del tejido duro próximas al nervio y a los vasos sanguíneos. (17)

BENEFICIOS DE PIEZOELÉCTRICO

Contar con tecnología de última generación en las cirugías bucales conlleva beneficios significativos para el paciente. Esto significa que no solo el dentista puede llevar a cabo la intervención de manera más cómoda y precisa, sino que también el paciente experimenta una serie de ventajas:

Los niveles de estrés de los pacientes se ven reducidos: La reducción del estrés en los pacientes se logra gracias a varios factores. Durante la intervención, se observa un menor sangrado, lo que permite al especialista tener una visión más clara de la zona a tratar. Además, los movimientos suaves y menos invasivos de la tecnología utilizada contribuyen a disminuir los niveles de estrés y nerviosismo del paciente. (18)

Una recuperación postoperatoria mejorada:

El periodo de recuperación después de la cirugía mejora considerablemente. Gracias a la cirugía piezoeléctrica, el paciente evita las molestias asociadas a los tejidos blandos de la boca, ya que no se ven afectados por el procedimiento. Las incisiones son más precisas, seguras y menos invasivas, lo que promueve una cicatrización ósea más rápida y reduce la hinchazón posterior.

Un índice de éxito más elevado:

Una mayor probabilidad de éxito, gracias a la precisión que ofrece, se reduce significativamente el riesgo de complicaciones durante el periodo postoperatorio. representando una innovación en las cirugías bucodentales, beneficiando tanto al dentista como al paciente. Permite realizar procedimientos orales con gran precisión y con claros beneficios para el paciente. (19)

PARTES DEL PIEZO ELECTRICO

1. **Cristal piezoeléctrico:** Este es el componente clave que convierte en energía eléctrica en vibraciones mecánicas ultrasónicas. Los materiales piezoeléctricos común incluyen cerámicas piezoeléctricas como de titanio de plomo y circonato de plomo.

2. **Conversor de vibraciones:** Este componente transfiere las vibraciones ultrasónicas generadas por el cristal piezoeléctrico a la punta del dispositivo de piezoeléctrico
3. **Pieza de mano:** La pieza de mano es el componente que sostiene y dirige la punta del dispositivo hacia el área a tratar
4. **Punta:** La punta es la parte activa del dispositivo que entra en contacto con el tejido a cortar. Las puntas de los dispositivos de piezocirugía suelen tener formas y tamaños específicos para adaptarse a diferentes procedimientos quirúrgicos y tipos de tejidos. (20)

MECANISMO DE ACCIÓN

El mecanismo de acción del dispositivo piezoeléctrico en cirugía bucal radica en la utilización del efecto piezoeléctrico, el cual implica la capacidad de ciertos materiales para generar una carga eléctrica al ser sometidos a una fuerza mecánica. Este proceso se aprovecha en dispositivos piezoeléctricos para convertir energía eléctrica en vibraciones mecánicas de alta frecuencia. Estas vibraciones ultrasónicas son transferidas a través de un conversor de vibraciones a la punta del dispositivo, donde se utilizan para realizar cortes precisos en tejidos duros como el hueso, mientras se minimiza el daño a los tejidos circundantes. (20)

El mecanismo de acción de un instrumento piezoeléctrico se basa en la conversión de energía eléctrica en energía mecánica.

Generación de vibraciones: El instrumento piezoeléctrico contiene un cristal piezoeléctrico (generalmente de titanato de plomo) que tiene la propiedad de deformarse cuando se aplica un campo eléctrico. Cuando se aplica una corriente eléctrica al cristal, este se deforma y genera vibraciones mecánicas de alta frecuencia.

Transmisión de las vibraciones: Estas vibraciones se transmiten a través de una punta del instrumento, que es la parte que entra en contacto con el diente o el tejido dental objetivo. (24)

Acción sobre el tejido: Al entrar en contacto con el tejido dental, las vibraciones generadas por la punta del instrumento piezoeléctrico tienen varios efectos. Pueden romper y eliminar la placa dental, limpiar las bolsas periodontales o preparar cavidades dentales, dependiendo del procedimiento odontológico que se esté realizando.

Control de potencia y frecuencia: Los dispositivos piezoeléctricos suelen tener controles de potencia y frecuencia que permiten al odontólogo ajustar la intensidad de las vibraciones según las necesidades específicas del tratamiento y el tipo de tejido con el que están trabajando.

En resumen, el mecanismo de acción de un instrumento piezoeléctrico en odontología implica la generación de vibraciones mecánicas de alta frecuencia a partir de la energía eléctrica, que se utilizan para realizar diversas tareas dentales con precisión y eficacia. (23)

VENTAJAS DEL PIEZO ELECTRICO

Las ventajas principales de la piezocirugía incluyen la protección de los tejidos blandos, una visibilidad óptima en el área quirúrgica, reducción de la pérdida de sangre, menor vibración y ruido, mayor confort para el paciente, y preservación de las estructuras dentales. Por lo tanto, aunque el dispositivo piezoeléctrico prolonga el tiempo quirúrgico en comparación con la técnica rotatoria convencional, ha demostrado ser eficaz en la reducción de dolor e hinchazón a corto plazo, y significativamente disminuye las complicaciones postoperatorias asociadas con la extracción de terceros molares. (21, 25, 28)

DESVENTAJAS

El uso de piezocirugía conlleva varias consideraciones importantes. Inicialmente, la adquisición de un dispositivo puede representar un desafío financiero significativo. Además, el procedimiento quirúrgico tiende a ser más prolongado cuando se emplea la piezocirugía en comparación con métodos convencionales. Para los profesionales médicos, especialmente en el campo oral y maxilofacial, es probable que se necesite un período

de práctica más extenso para dominar esta tecnología especializada. Es crucial tener en cuenta estas implicaciones al considerar la implementación de piezocirugía, especialmente en pacientes con marcapasos, donde se recomienda precaución adicional. (22, 27)

II. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Estrategia de búsqueda

La estrategia de Búsqueda para el presente trabajo de investigación, titulado uso del piezoeléctrico en cirugía bucal (2017 – 2024): un análisis bibliométrico se realizó en la biblioteca académica Scopus, haciendo una búsqueda sistemática de documentos sobre el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal. Se utilizó el operador booleano “AND” y la estrategia de búsqueda “TITLE-ABS-KEY (piezoelectric AND in AND oral AND surgery) AND PUBYEAR > 2016 AND PUBYEAR < 2025” para la obtención de artículos y revisiones originales sobre el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal. La búsqueda nos arrojó una población de 60 documentos y la muestra de este estudio fue de 38 documentos para la realización de este análisis bibliométrico.

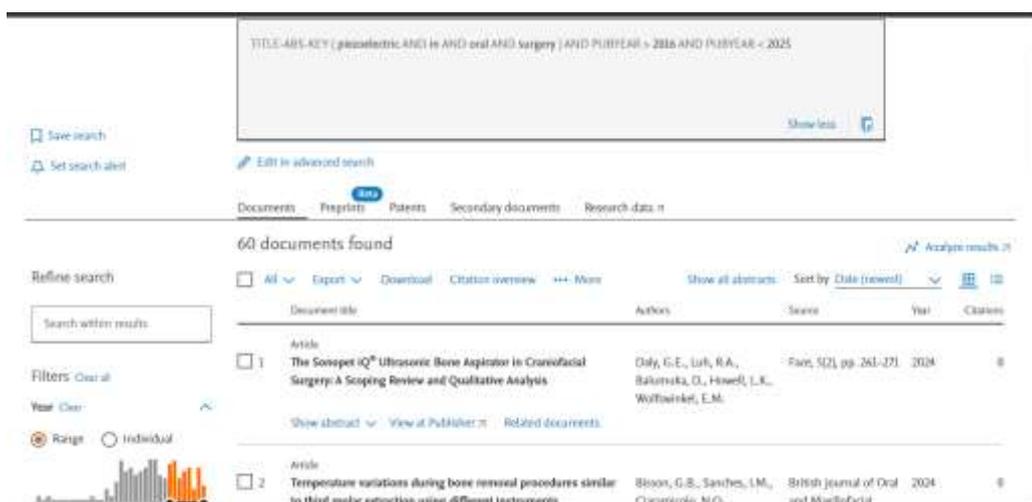


Figura 1: Estrategia de búsqueda en la biblioteca académica Scopus

Criterios de Inclusión y exclusión

La búsqueda arrojó 60 documentos para la investigación entre los cuales se encontraron artículos, revisiones y libros. Tras el descarte de datos, se excluyeron 22 documentos, quedando por analizar 38 documentos. Los criterios de inclusión comprendieron en analizar solo artículos y revisiones publicadas en el periodo 2017 al 2024 sobre el uso del piezoeléctrico en

cirugía bucal, en los idiomas, inglés, italiano, español y portugués. Los motivos para los criterios de exclusión incluyeron libros y artículos centrados en otro tema que no sea parte de la odontología o no cuente con relación del tema.

Análisis Bibliométrico

El 05 de junio en la base de datos Scopus, se extrajeron los datos para llevar a cabo un análisis bibliométrico, obteniendo un conjunto de información importante. Esta información sirvió para tener una base de títulos, autores, años de publicación, número de citas, fuentes, palabras clave el cual fue exportado en un archivo CSV Excel para obtener el registro de búsqueda de su base de datos. Con la ayuda del programa VOSviewer se hizo la parte estadística y la diagramación del conjunto de información con el archivo CSV para la organización de los campos “Autor”, “Revista”, “País de Origen”, “Institución” y “Palabras Clave”

III. RESULTADOS

En general, el número de publicaciones sobre el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal fluctuó a lo largo de los años 2017-2024, con una tasa de crecimiento anual de -4.72% y una tasa de crecimiento anual diferenciado, entre 2017 a 2018: 50%, 2018 a 2019: -66.67%, 2019 a 2020: 33.33%, 2020 a 2021: 75%, 2021 a 2022: -71.43%, 2022 a 2023: 100% y 2023 a 2024: -60% (Tabla 1). El gráfico mostró el mayor número de publicaciones registrado en el año 2018 (n=9) 22.68%, siguiendo del año 2021 (n=7) 18.42%, luego el año 2017 (n=6) 15.79%, luego el año 2023 (n=5) 13.16%, luego el año 2020 (n=4) 10.53%, luego el año 2019 (n=3) 7.89% y finalizando con los años 2022 (n=2) y 2024 (n=2) ambos con 5.26%. (Fig. 2)

Tabla 1: Número de documentos publicados y tasa de crecimiento anual en publicaciones sobre uso del piezoeléctrico en cirugía bucal durante los años 2017 – 2024

Año	N° documentos	%	Tasa de crecimiento anual	
2024	2	5.26%	2023 – 2024	-60%
2023	5	13.16%	2022 – 2023	100%
2022	2	5.26%	2021 – 2022	-71.43%
2021	7	18.42%	2020 – 2021	75%
2020	4	10.53%	2019 – 2020	33.33%
2019	3	7.89%	2018 – 2019	-66.67%
2018	9	23.68%	2017 – 2018	50%
2017	6	15.79%		
TOTAL	38	100%		

Fuente: Elaboración Propia

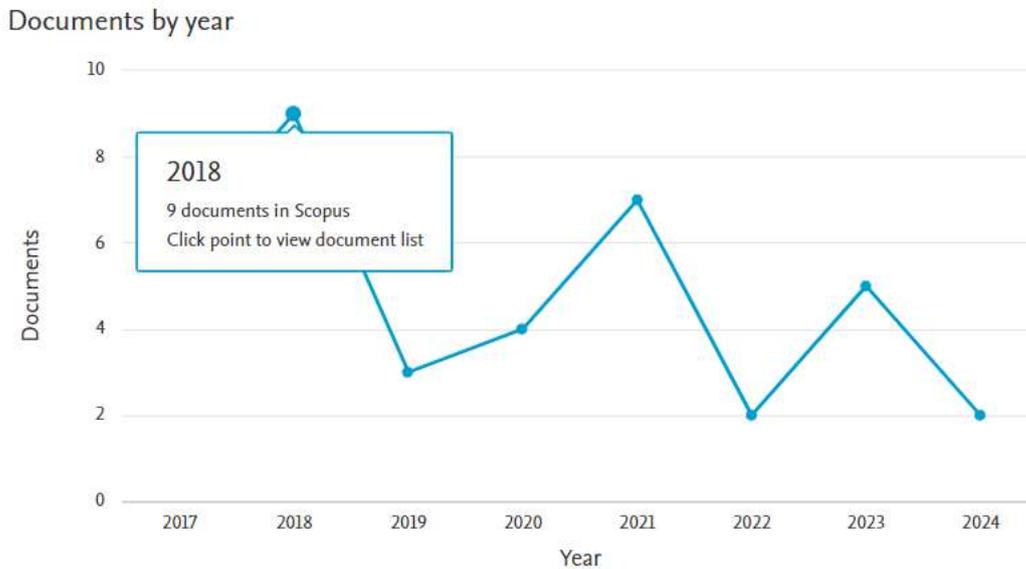


Figura 2: Número de documentos publicados sobre uso del piezoeléctrico en cirugía bucal durante los años 2017 – 2024

La extracción de datos arrojó una muestra de 38 documentos para el análisis bibliométrico, en los cuales se pudo revisar por orden de relevancia, los artículos científicos que más destacaron durante la búsqueda de información, estos artículos sirvieron como base científica para la realización de este análisis bibliométrico. (Tabla 2)

Tabla 2: Artículos por orden de relevancia de acuerdo a la biblioteca académica Scopus

Base de datos	Revista	Año	País	Autores	Título
Scopus	Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America	2021	Brasil	Costa D, Thomé de Azevedo E, Prysiezny P, Kluppel L.	Use of Lasers and Piezoelectric in Intraoral Surgery
Scopus	Journal of Maxillofacial and Oral Surgery	2017	Brasil	Magesty R, Galvao E, De Castro C, Dos	Rotary Instrument or Piezoelectric for the Removal of Third Molars: a Meta-Analysis

				Santos C, Falci S.	
Scopus	World Journal of Dentistry	2023	India	Kaule S, Rathod S, Bawankar P, Kolte A.	Effects of Piezoelectric Surgery on Implant Stability and Marginal Bone Level: Systematic Review and Meta-analysis
Scopus	Internatrional Journal of Oral and Maxillofacial Surgery	2017	Italia	Sivolella S, Brunello G, Fistarol F, Stellini E, Bacci C.	The bone lid technique in oral surgery: a case series study
Scopus	British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery	2018	Italia	Rossi D, Romano M, Kanxha L, Baserga C, Russillo A, Taschieri S, Del Fabbro M, Gianni A, Baj A.	Bimaxillary orthognathic surgery with a conventional saw compared with the piezoelectric technique: a longitudinal clinical study
Scopus	Journal of Oral and Maxillofacial Surgery	2019	Reino Unido	Kirli S, Palencioglu A, Yaltirik M, Koray M.	Piezoelectric Surgery Versus Conventional Osteotomy in Impacted Lower Third Molar Extraction: Evaluation of Perioperative Anxiety, Pain, and Paresthesia
Scopus	Oral Surgery	2019	África del Sur	Gopal I, Morkel J, Titinchi F.	Comparison of a piezoelectric and a standard surgical handpiece in third molar surgery
Scopus	Journal of Hard Tissue Biology	2019	Japón	Yoshimura H, Matsuda S, Itoi H, Ryoke T, Ohta K, Omori M, Yamamoto S, Yoshida H, Ueno T, Sano K.	The use of a piezoelectric device for the removal of a sequestrum involving the inferior alveolar nerve in patients with medication-related osteonecrosis of the jaws: Evaluation of clinical outcomes with comparison to a conventional device

Scopus	Saudi Endodontic Journal	2021	Arabia Saudita	Abdulraheem Y, Marqoshi R, Daghestani M, Almashhadi H, Ibrahim M, Almalki M.	Detection of dentinal cracks after use of piezoelectric device and surgical bur during root-end resection: An ex vivo comparative study
Scopus	International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery	2018	Bélgica	AlAsseri N, Swennen G.	Minimally invasive orthognathic surgery: a systematic review
Scopus	Oral Surgery	2021	India	Nissy T, Saralaya S, Jayanth B, Sunil S.	Role of piezoelectric device in oral & maxillofacial surgery
Scopus	Minerva Stomatologica	2020	Italia	Marra P, Lupo G, Itro A.	Surgical management of compound odontomas: Piezoelectric surgery or rotary instruments? A clinical study
Scopus	Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry	2017	India	Thomas M, Akula U, Ealla K, Gajjada N.	Piezosurgery: A boon for modern periodontics
Scopus	Oral Surgery	2017	Reino Unido	Ghurye S, Kwok J, Thakrar P, Patel V.	The use of piezoelectric surgical debridement in the management of bisphosphonate osteonecrosis of the jaw: a case report
Scopus	Dental Cadmos	2017	Italia	Cassetta M, Altieri F.	L'utilizzo combinato della computer-guided piezocision e degli allineatori trasparenti: uno studio clinico prospettico

Scopus	Quintessence International	2020	Italia	Fabrizio F, Grusovin M, Gavatta M, Varcellotti T.	Clinical efficacy of a new fully piezoelectric technique for third molar root extraction without using manual tools: a clinical randomized controlled study
Scopus	International Journal of Oral and Maxillofacial Implants	2017	Italia	Pellegrino G, Taraschi V, Varcellotti T, Ben-Nissan B, Marchetti C.	Three-dimensional implant positioning with a piezosurgery implant site preparation technique and an intraoral surgical navigation system: Case report
Scopus	International Journal of Oral and Maxillofacial Implants	2018	Brasil	Junior K, Cortes A, Destro R, Yoshimoto M.	Comparative study on the cutting effectiveness and heat generation of rotary instruments versus piezoelectric surgery tips using scanning electron microscopy and thermal analysis
Scopus	International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery	2018	España	García S, González J, López R, Pardal B, Hernández G, Martínez J.	Implant stability using piezoelectric bone surgery compared with conventional drilling: a systematic review and meta-analysis
Scopus	Journal of Endodontics	2021	India	Bharathi J, Mittal S, Tewari S, Tewari S, Duhan J, Sangwan P, Kumar V.	Effect of the Piezoelectric Device on Intraoperative Hemorrhage Control and Quality of Life after Endodontic Microsurgery: A Randomized Clinical Study
Scopus	Journal of Prosthodontic Research	2018	España	Amghar S, Sánchez A, Camps O, Gay-Escoda C.	Piezoelectric surgery versus conventional drilling for implant site preparation: a meta-analysis
Scopus	British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery	2024	Brasil	Bisson G, Sanches I, Ciaramicolo N, Ferreira O.	Temperature variations during bone removal procedures similar to third

					molar extraction using different instruments
Scopus	Minera Stomatologica	2020	Italia	Zara F, De Sanctis C, Dede F, Bossu M, Sfasciotti G.	A split-mouth study comparing piezo electric surgery and traditional rotary burs on impacted third molars in young patients: An intraoperative and postoperative evaluation
Scopus	Open Dentistry Journal	2023	Italia	Pellegrini M, Nardi M, Pulicari F, Scribante A, Garagiola U, Spadari F.	Latest Evidence on Orthognathic Surgery Techniques and Potential Changes in Oral Microbiota related to Intermaxillary Fixation in Orthodontic Patients: A Systematic Review
Scopus	Journal of Oral Implantology	2021	Italia	Mozzati M, Gallesio G, Goker F, Tumedei M, Cesare P, Tadesco A, Del Fabbro M.	Immediate oral rehabilitation with quad zygomatic implants: Ultrasonic technique vs conventional drilling
Scopus	Oral Surgery	2018	Reino Unido	Bilimoria R, Young H, Patel D, Kwok J.	The role of piezoelectric surgery and platelet-rich fibrin in treatment of ORN and MRONJ: a clinical case series
Scopus	International Journal of Computerized Dentistry	2020	España	Pardal B, Córdoba J, Belarra C.	Sinus lift through the use of a surgical guide: a case report
Scopus	Journal of Long-Term Effects of Medical Implants	2018	Irán	Soheilifar S, Bidgoli M, Hooshyar E, Farhadian M, Ghamari A.	Comparing the effect of preparation of the implant sites with piezosurgery and conventional drilling on the stability of implants at five-month follow-up

Scopus	Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial	2018	Brasil	Dias E, Freire J, Barreto J, Del Pilar M, Sant'Ana E.	Exodoncia de terceros molares inferiores con dispositivos piezoeléctricos: revisión de la literatura
Scopus	National Journal of Maxillofacial Surgery	2021	Italia	Tagliatesta L, Guerri F, Moscone S, Jones J.	Autotransplantation of a mature mandibular third molar as alternative to dental implant placement: Case report
Scopus	Contemporary Clinical Dentistry	2018	India	Srivastava P, Shetty P, Shetty S.	Comparison of surgical outcome after impacted third molar surgery using piezotome and a conventional rotary handpiece
Scopus	Revista Portuguesa de Estomatología, Medicina Dentaria e Cirurgia Maxilofacial	2024	Brasil	Pereira J, Von Ahn K, Fernandes L, Martins L, Stabile C.	Técnica de janela óssea na enucleação de cisto mandibular com piezoelétrico: Relato de caso
Scopus	Oral and Maxillofacial Surgery Cases	2023	Estados Unidos	Beals D, Leon A, Barber D, Francis J, Siu T, Hanson J.	Novel use of a piezo electric device for retrieval of a third molar root from the floor of the mouth: A case report
Scopus	Periodontology 2000	2022	España	Molina A, Sanz Sánchez I, Sanz Martin I, Ortiz A, Sanz M.	Complications in sinus lifting procedures: Classification and management
Scopus	International Journal of Oral and Maxillofacial Implants	2023	Irán	Khiabani K, Amirzade M, Mostajeran E.	Less Invasive Window Repositioning Technique for Sinus Floor Elevation: A Clinical and Radiographic Study
Scopus	International Journal of Dental Hygiene	2023	Australia	Tran C, Khan A, Meredith N, Walsh L.	Influence of eight debridement techniques on three different titanium surfaces: A laboratory study

Scopus	Surgical Manual	2022	Estados Unidos	Tolstunov L.	Essential techniques of alveolar bone augmentation in implant dentistry: A surgical manual
Scopus	Dental Cadmos	2021	Italia	Tagliatesta L, Oliva N, Moretti G, Scagnelli A, Gaglione T, Oliveira A.	Utilizzo di una replica in stampa 3D per l'autotrapianto dentale: Caso clinico

Fuente: Elaboración Propia

Un total de 172 autores contribuyeron a los documentos incluidos, un promedio de 4.53 autores por documento. Del Fabbro M, Kwok J, Pardal-Peláez B, Tagliatesta L y Vercellotti T son los investigadores que más aportaron sobre esta investigación y Del Fabbro M con Vercellotti T son los que aparecieron en ambas listas (los autores más productivos y más citados), lo que indica que fueron los investigadores más productivos y significativos el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal. Los perfiles de los autores más productivos y de los autores más citados se presentan en la (Tabla 3), asimismo un gráfico de la red de autores que más destacaron en la investigación del 2017 al 2024 y un mapa de calor sobre sus publicaciones (Fig. 3) (Fig. 4)

Tabla 3: Perfil de los autores y sus artículos más productivos y los autores más citados sobre uso del piezoeléctrico en cirugía bucal durante los años 2017 – 2024

Los autores más productivos			Los autores más citados		
Autores	Perfil del Autor		Autores	Perfil del Autor	
	Afiliación/País	Número de Artículos		Afiliación/País	Número de Citas
Del Fabbro M.	Fondazione IRCCS Ca' Granda Ospedale Maggiore Policlinico, Italia	2	AlAsseri N.	Prince Sultan Military Medical City, Arabia Saudita	43
Kwok J.	Guy's and St Thomas' NHS	2	Molina A.	Universidad Complutense de Madrid, España	32

	Foundation Trust, Reino Unido				
Pardal-Peláez B.	Universidad de Salamanca, España	2	Bacci C.	Università degli Studi di Padova, Italia	19
Tagliatesta L.	Università degli Studi di Milano, Italia	2	Akula U.	Malla Reddy Institute of Engineering Technology, India	18
Vercellotti T.	Università degli Studi di Genova, Italia	2	Vercellotti T.	Università degli Studi di Genova, Italia	17
Abdulraheem Y.	Ministry of Health Saudi Arabia, Arabia Saudita	1	Del Fabbro M.	Fondazione IRCCS Ca' Granda Ospedale Maggiore Policlinico, Italia	13

Fuente: Elaboración Propia

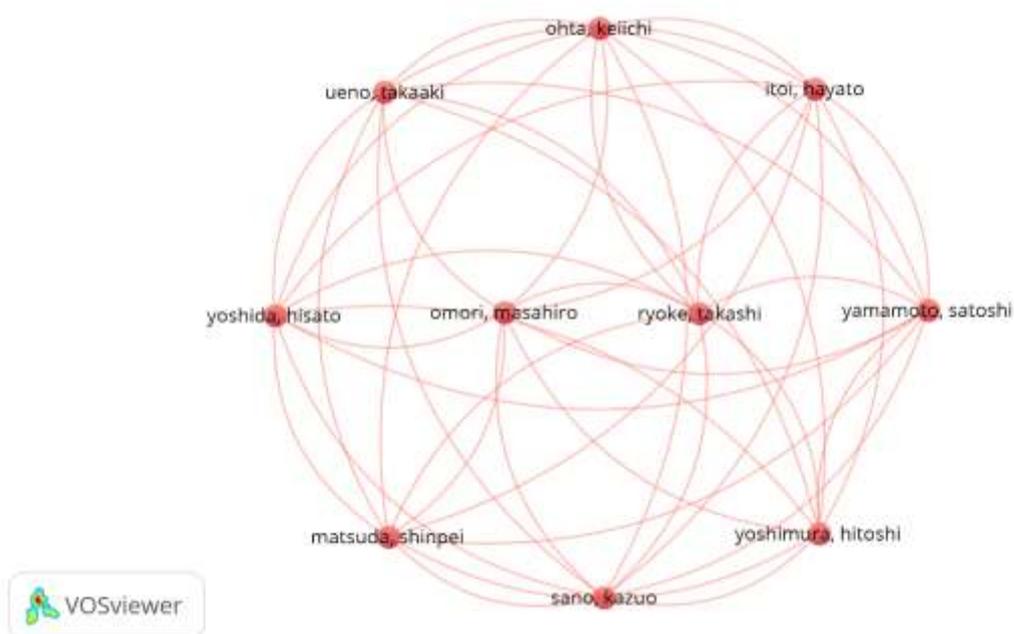


Figura 3: Red de autores que más destacaron en la investigación del Piezoeléctrico

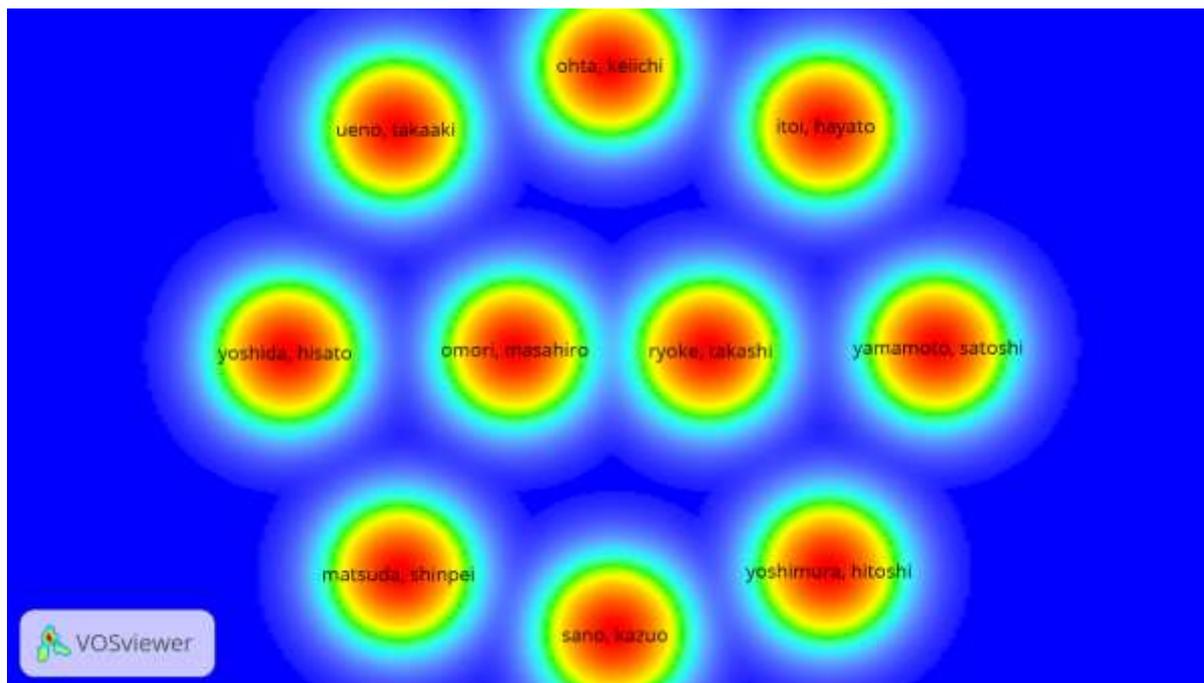


Figura 4: Nodos de calor de acuerdo a la investigación de cada autor, la intensidad refleja la cantidad de documentos que han publicado.

Las cinco revistas que más han contribuido a la investigación relacionada sobre el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal de acuerdo a los años 2017 – 2024. La revista Oral Surgery publicó la mayor cantidad de artículos en investigación relacionada sobre el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal con un total de 4 documentos, que recibieron 19 citas, seguido por el International Journal of Oral and Maxillofacial Implants con 3 documentos y 31 citas, también el International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery con 3 documentos y 71 citas, entre otras revistas. La revista Oral Surgery, el International Journal of Oral and Maxillofacial Implants y el International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, fueron las revistas que más contribuyeron entre las de investigación relacionadas con el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal (Tabla 4).

Tabla 4: Top 5 de revistas que contribuyeron a la investigación sobre el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal durante los años 2017 – 2024

Publicaciones entre 2017 – 2024		
Revista	Nº de Documentos	Promedio de Citaciones
Oral Surgery	4	19

International Journal of Oral and Maxillofacial Implants	3	31
International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery	3	71
British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery	2	13
Dental Cadmos	2	1

Fuente: Elaboración Propia

De 2017 a 2024, la mayoría de las colaboraciones internacionales se centraron entre Brasil e Italia. Sin embargo, las tendencias de colaboración cambiaron haciendo que Italia sea el país con más interés en esta investigación, asimismo más países se involucraron sobre el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal (Fig. 5) Se destaca la participación de los países que más colaboraron en la intensidad de calor que se refleja en la (Fig. 6). No obstante, Italia sigue teniendo la mayor cantidad de documentos y citas (Tabla 5). La distribución de los países altamente productivos coincidió con la de las instituciones que se muestran en la (Tabla 6), siendo la Università degli Studi di Milano de Italia la que aportó la mayor cantidad de documentos en la investigación relacionada sobre el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal. La red de organizaciones de apoyo a estas instituciones que aportaron a la investigación se verifica en la (Fig. 7) y se ve la intensidad reflejada en los nodos de calor. (Fig. 8).



Figura 5: Países que más aportaron a la contribución de la investigación del tema sobre Piezoeléctrico

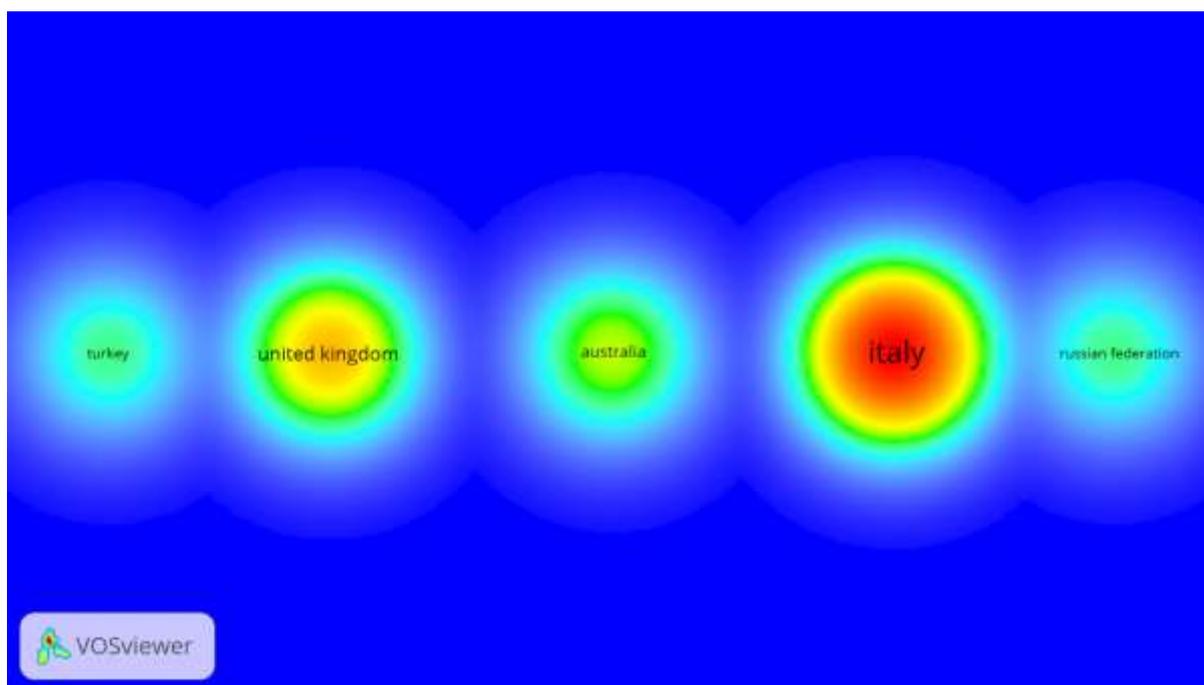


Figura 6: Nodos de calor que reflejan la cantidad de publicaciones que ha aportado el país sobre la investigación, Italia es el país que ha contribuido más a la investigación.

Tabla 5: Número de documentos y número de citaciones entre el top 5 de países en publicaciones entre 2017 – 2024.

Publicaciones entre 2017 – 2024		
País	Número de Documentos	Número de Citaciones
Italia	11	62
Brasil	6	29
India	5	36
España	4	57
Reino Unido	4	37

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6: Top 10 de las instituciones que más aportaron en investigación sobre el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal entre los años 2017 – 2024

Institución	País	Número de Artículos	Número de Citaciones
Università degli Studi di Milano	Italia	5	22
Universidad Complutense de Madrid	España	3	18
University of G. d'Annunzio Chieti and Pescara	Italia	2	10
Fondazione IRCCS Ca' Granda Ospedale Maggiore Policlinico	Italia	2	10
Universidade de São Paulo	Brasil	2	9

Azienda Ospedaliera Universitaria Policlinico Umberto I	Brasil	2	10
Sapienza Università di Roma	Italia	2	10
IRCCS Istituto Ortopedico Galeazzi	Italia	2	10
FEI University Center	Brasil	1	5
Universidad Ibirapuera	Brasil	1	5

Fuente: Elaboración Propia

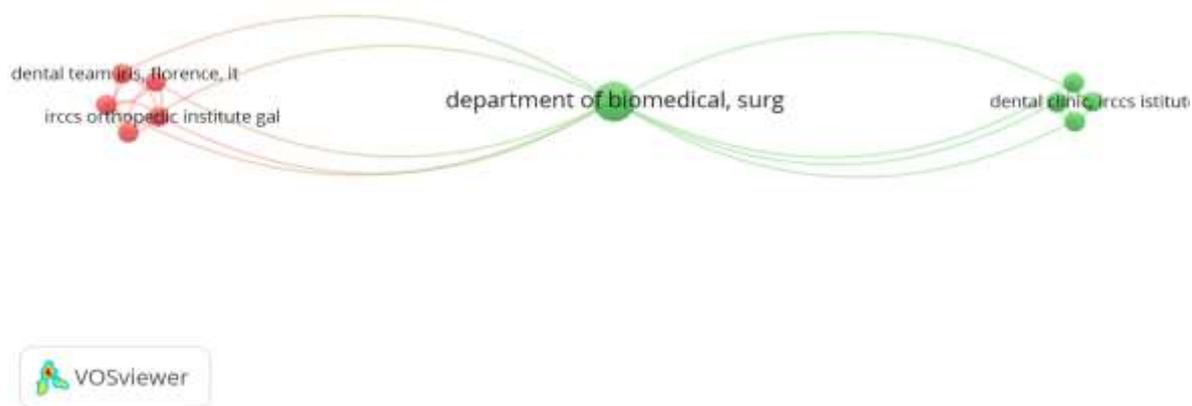


Figura 7: Instituciones que han aportado a la colaboración de la investigación sobre Piezoeléctrico

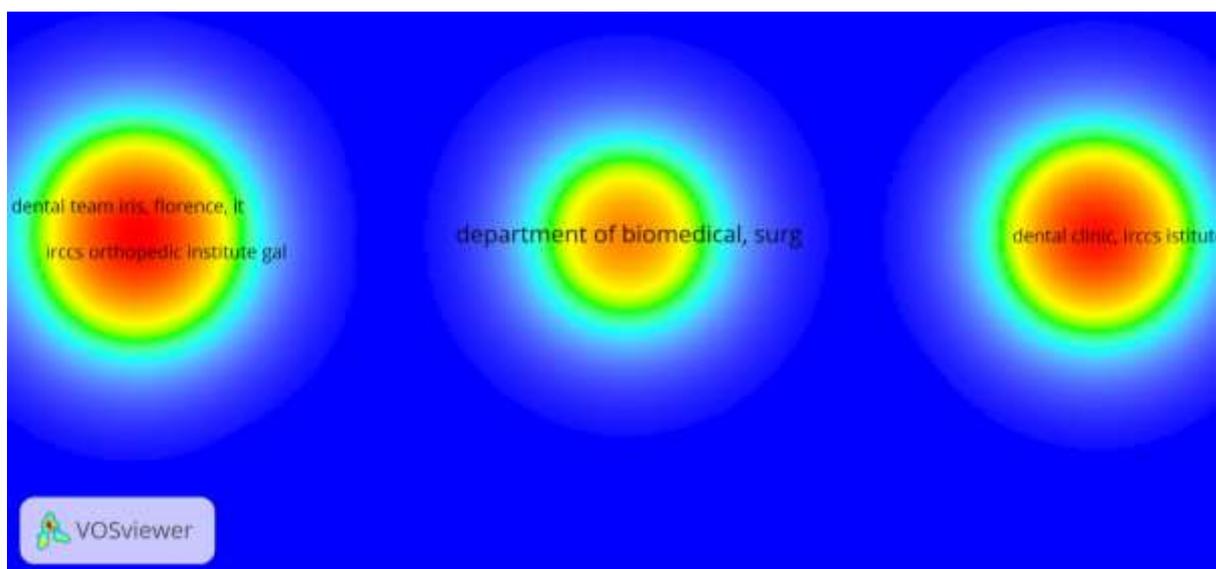


Figura 8: Nodos de calor, mostrando la intensidad de las instituciones que más aportaron a la investigación, destacando el Dental Team Iris de Florencia, Italia

Para el análisis visual del contenido de la relación entre las palabras clave más utilizadas, se utilizó el software VOSviewer. Se muestra el número de ocurrencias en los periodos de tiempo 2017 – 2024 el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal, donde las palabras clave más usadas fueron “piezosurgery”, “human”, “piezoelectricity”, “oral surgery”, “surgical thecnique”, entre otras, diagramándolo de acuerdo a su frecuencia de uso en los artículos. (Fig. 9)

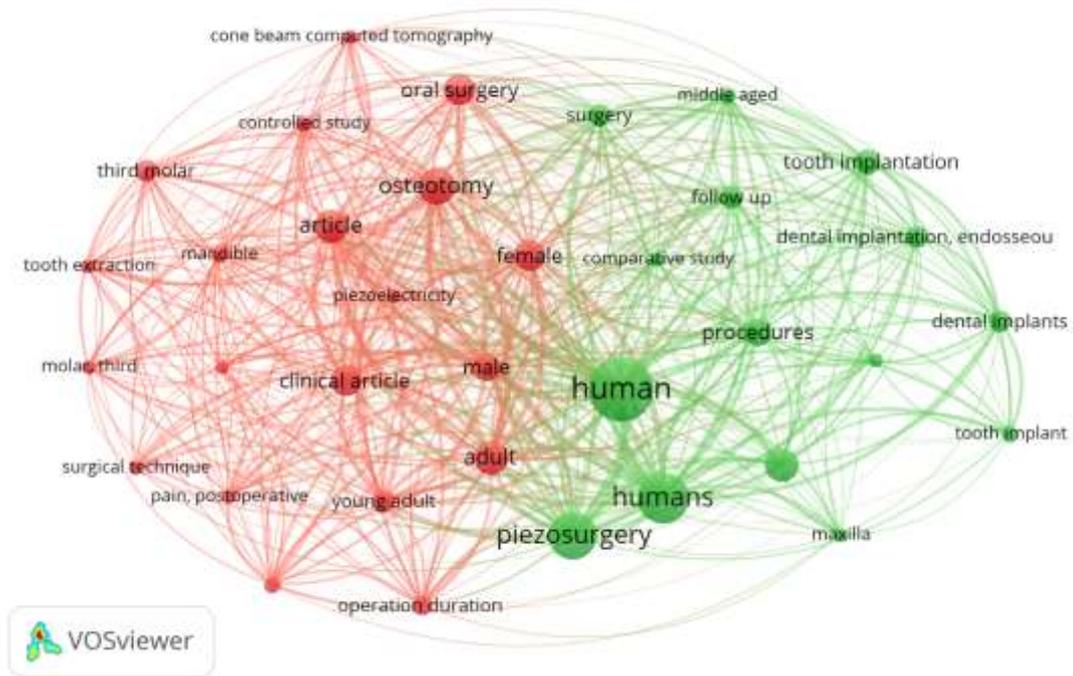


Figura 9: Cada palabra clave ilustrada en el tamaño de la burbuja indica la ponderación del ítem como frecuencia de término en las publicaciones en función de los años publicados entre 2017 – 2024 sobre el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

DISCUSIÓN

La evolución investigativa global sobre el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal en base a un análisis bibliométrico 2017-2024, ha demostrado durante los últimos años, que la cirugía piezoeléctrica ha revolucionado el campo de la cirugía bucal, proporcionando una alternativa precisa y menos invasiva a las técnicas tradicionales. Así lo demostró el presente análisis durante el período de búsqueda, la producción anual de investigación sobre el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal es relativamente baja en comparación con otras áreas de la cirugía bucal y el uso de nuevas tecnologías. La investigación tiene una tasa de crecimiento anual de manera negativa -4.72% demostrando que no hay interés en la publicación de este tema y una tasa de crecimiento anual diferenciado, entre 2017 a 2018: 50%, 2018 a 2019: -66.67%, 2019 a 2020: 33.33%, 2020 a 2021: 75%, 2021 a 2022: -71.43%, 2022 a 2023: 100% y 2023 a 2024: -60%. Kumar A, et al²; mencionan que la falta de interés de esta nueva tecnología que puede ayudar a mejorar la cirugía oral, es por causa de la falta de información que se puede encontrar. De igual modo Bathi B, et al²¹; están de acuerdo porque en su investigación sobre el uso del piezoeléctrico contra el uso de piezas rotatorias para la cirugía oral, muchos cirujanos desconocen sobre el uso del piezoeléctrico, es por eso que su primera opción es distinta, debido a que desconocen sobre la existencia de esta nueva tecnología.

Los autores más activos en la publicación de artículos sobre el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal son Del Fabbro M, Kwok J, Pardal-Peláez B, Tagliatesta L y Vercellotti T, son los investigadores que más aportaron sobre este tema y Del Fabbro M con Vercellotti T son los que aparecieron en ambas listas, los autores más productivos y más citados, lo que indica que fueron los investigadores más productivos y significativos el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal. Frederico C, et al⁷; indican que antes se veían más autores americanos o ingleses publicando sobre las nuevas tecnologías que aparecían para su uso en la odontología, sin embargo, hoy en día Italia y Brasil son los

países que lideran con más autores publicando sobre este tema tan interesante y de interés en la cirugía bucal.

Las cinco revistas que más destacaron en la publicación sobre el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal 2017-2024, se vio que la Revista Oral Surgery lidera la lista con cuatro publicaciones sobre el tema, de igual modo el International Journal of Oral and Maxillofacial Implants y el International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery destacaron con tres publicaciones cada uno. Patil C, et al³; menciona en su investigación que son pocas revistas las que han publicado sobre este tema, debido a la falta de interés de los autores que aún desconocen el uso del piezoeléctrico, pese a que esta tecnología ya tiene muchos años en el mercado. Esto sería una gran ayuda para dejar el uso de aparatos rotatorios y empezar con esta nueva era de la cirugía bucal.

Las instituciones que más destacaron en esta investigación sobre el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal son las que más énfasis le pusieron al tema, y se interesaron por publicar sobre esta tecnología que va a revolucionar la cirugía oral, entre ellas tenemos a Università degli Studi di Milano en Italia la que destacó con 5 publicaciones sobre este tema. La distribución estuvo dividida entre Europa y América del Sur, siendo Italia el país con más instituciones que apoyaron a la investigación, al igual que España y en América del Sur, destacó Brasil con cuatro instituciones que tuvieron mucho interés sobre el uso del piezoeléctrico en la cirugía bucal. Morales B, et al⁴; indica que el uso del piezoeléctrico es de interés académico, debido a que muchas instituciones están empezando a emplear su uso en la práctica quirúrgica académica, es por eso que muchas instituciones se están interesando en conocer más sobre el tema. Al igual que Cicciu M, et al⁹; indica que las instituciones italianas hoy en día prefieren implementar esta tecnología desde su pregrado debido a que facilita mejor el aprendizaje y su uso a futuro, es por eso que Italia continúa siendo el país que más produce artículos sobre el uso del piezoeléctrico.

Se muestra el número de ocurrencias en los periodos de tiempo 2017 – 2024 sobre el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal, donde este estudio

bibliométrico definió que las palabras clave más usadas fueron “piezosurgery”, “human”, “piezoelectricity”, “oral surgery”, “surgical thecnique” para poder generar la búsqueda sobre este tema. Guimarães D, et al¹⁰; mencionan que la simplificación de las palabras y su similitud pueden ser una puerta hacia más información cuando se saben utilizar, por ejemplo, la palabra “piezo” seguida de “surgery” u “oral surgery” ayudan a arrojar una gran cantidad de información sobre este asunto en las bibliotecas académicas. De igual modo Fontanella F, et al²⁵, indican que la poca información obtenida sobre este tema es debido a que no hay palabras clave concretas en los resúmenes de los artículos publicados, puede que la investigación haya tenido uso del piezoeléctrico pero en la publicación no hayan hecho uso de este como palabra clave, es por eso que puede perderse la información centrándose en otros temas.

CONCLUSIONES

La tendencia investigativa global sobre el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal es demasiado baja, incluso llegando a cifras negativas con una tasa de publicación anual de -4.72%, demostrando el poco interés en el tema.

Del Fabbro M, Kwok J, Pardal-Peláez B, Tagliatesta L y Vercellotti T son los investigadores más interesados sobre el tema, los cuales contribuyen a la investigación sobre el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal, con un total de diez artículos publicados entre todos ellos.

La Revista Oral Surgery es la revista que más publicaciones tiene sobre el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal, también el International Journal of Oral and Maxillofacial Implants y el International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery son revistas de gran impacto que están destacando en la publicación sobre este tema.

La Università degli Studi di Milano en Italia es la institución que más publicaciones tiene sobre el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal, de igual modo las instituciones que más destacaron están entre Italia y Brasil.

RECOMENDACIONES

Se recomienda aumentar las publicaciones sobre el uso del piezoeléctrico en cirugía bucal, es crucial fomentar la colaboración interdisciplinaria, uniendo a expertos de diversas áreas para enriquecer la investigación, además incrementar la financiación destinada a estos estudios permitirá explorar proyectos más ambiciosos.

A los profesionales, mantenerse actualizados y bien capacitados, la formación continua en el uso de esta tecnología permite a los profesionales maximizar su eficacia en una variedad de procedimientos quirúrgicos, desde cirugías periodontales hasta implantología. Además, adquirir y mantener equipos de última generación asegura que se proporcionen tratamientos seguros y eficientes.

Implementar protocolos clínicos para integrar el uso del piezoeléctrico en la práctica estándar, asegurando así que todos los pacientes se beneficien de las mejoras en términos de reducción del dolor, la inflamación y la pérdida de sangre.

V. REFERENCIAS

1. Kirpalani T, Dym Harry. Role of piezo Surgery and Lasers in the Oral Surgery Office. Departamento de cirugía Oral y Maxilofacial, The Brooklyn Hospital center. [Internet] 2020 [citado el 24 de Junio del 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32111274/>
2. Kumar A, Gupta A. Comparative and clinical evaluation between piezoelectric and conventional rotary techniques for mandibular impacted third molar extraction. [Internet] 2023 [citado el 24 de junio del 2024]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10474546/>
3. Patil C, Jadhav A. Piezosurgery vs bur in impacted mandibular third molar surgery: Evaluation of postoperative sequelae. [Internet] 2019 [citado el 24 de junio del 2024]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6587023/>
4. Morales B, Andrade A. Effectiveness of piezoelectric versus straight hand piece at low speed within the surgical extraction of retained lower third molars. [internet] 2023 [citado el 24 de junio del 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38390602/#:~:text=Conclusi%C3%B3n%3A%20Los%20efectos%20posquir%C3%BArgicos%2C%20como%20edema%2C%20dolor%20y,lo%20que%20se%20recomienda%20el%20uso%20del%20primero.>
5. Liuqing Yang, Yanbin Chen, Wei Fang. Piezosurgery Versus Conventional Osteotomy: A Comparison of Techniques in the Extraction of Unerupted Mandibular Third Molars in Children. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. [Internet] 2022 [citado 24 de junio de 2024]; 80(6):1078-7083. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2022.02.007>
6. Gorrosquieta L, Bello P. Respuesta clínica a la extracción quirúrgica de terceros molares clase II con pieza de alta y baja velocidad. [Internet] 2007 [citado el 24 de Junio del 2024]. Disponible en: <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=52626>
7. Frederico C, Griffin I. Piezoelectric Device and Dynamic Navigation System Integration for Bone Window-Guided Surgery. [Internet] 2023 [citado el 24 de junio del 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37804944/>

8. Sharma, Amit Kumar; Gupta, Akshat; Pabari, Hemang P.; Pathak, Sanchaynee K.; Odedra, Nilesh H.; Beniwal, Jyoti¹; Arora, Karandeep Singh. Comparative and clinical evaluation between piezoelectric and conventional rotary techniques for mandibular impacted third molar extraction. National Journal of Maxillofacial Surgery. [Internet] 2023 [citado 24 de junio 2024];14(2):208-212. Disponible en: https://journals.lww.com/njms/fulltext/2023/14020/comparative_and_clinical_evaluation_between.7.aspx
9. Cicciu M, Stacchi C. Piezoelectric bone surgery for impacted lower third molar extraction compared with conventional rotary instruments: a systematic review, meta-analysis, and trial sequential analysis [Internet] 2021 [citado el 24 de junio del 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32284166/>
10. Guimarães de Melo Nogueira D., Jair Carneiro Leão, Pedro Henrique da Hora Sales, Paulo Goberlânio de Barros Silva, Ana Cláudia Amorim Gomes. Piezoelectric Surgery Is Effective in Reducing Pain, Swelling, and Trismus After Removal of Impacted Lower Third Molars: A Meta-Analysis. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. [Internet] 2023 [citado 24 de junio 2024];81(4):483-798. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2022.10.020>
11. Beals D. León A. Novel use of a piezo electric device for retrieval of a third molar root from the floor of the mouth: A case report. [Internet] 2023 [citado el 24 de junio del 2024]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214541923000263>
12. Guimareas D, Barros P. Piezoelectric Surgery Is Effective in Reducing Pain, Swelling, and Trismus After Removal of Impacted Lower Third Molars: A Meta-Analysis. [Internet 2023] [citado el 24 de Junio del 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36442532/>
13. Morales B., Andrade A. Effectiveness of piezoelectric versus straight hand piece at low speed within the surgical extraction of retained lower third molars. Rev. científica odontologica. [Internet] 2022 [citado 25 de junio 2024];10(4). Disponible en: <https://doi.org/10.21142/2523-2754-1004-2022-129>
14. Jiménez F, Rios N. Elevación de seno maxilar sin injerto y colocación simultánea de implante dental. [Internet] 2022 [citado el 24 de junio del 2024]. Disponible en: <http://www.scielo.sld.cu/pdf/est/v59n2/1561-297X-est-59-02-e3544.pdf>

15. Guimaraes B, Olate S. Early and late complications in autogenous bone augmentation in oral implantology. [Internet 2023] [citado el 24 de Junio del 2024]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/lajoms/jom-2023/jom232b.pdf>
16. Hennet P. Piezoelectric Bone Surgery. Elseiver. [Internet 2015] [citado el 24 de Junio del 2024]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/276527909_Piezoelectric_Bone_Surgery_A_Review_of_the_Literature_and_Potential_Applications_in_Veterinary_Oromaxillofacial_Surgery
17. Vargas J, López C. Instrumental piezoeléctrico comparado con sierra convencional en cirugía ortognática. [Internet 2021] [citado el 24 de Junio del 2024]. Disponible en: [Instrumental piezoeléctrico comparado con sierra convencional en cirugía ortognática. \(scielo.cl\)](http://instrumental.piezoeléctrico.comparado.con.sierra.convencional.en.cirugia.ortognatica.scielo.cl)
18. Uribe M. Instrumental piezoeléctrico en comparación a instrumental rotatorio convencional para la exodoncia de terceros molares y mandibulares. [Internet 2021] [citado el 24 de Junio del 2024]. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-55882021000100110
19. Martínez J. Cirugía Bucal, patología y técnica. [Internet 2019] [Citado el 24 de Junio del 2024]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books/about/Donado_Cirug%C3%ADa_Bucal.html?id=egSWDwAAQBAJ&redir_esc=y
20. Khan, S., Siddiqui, M. H., & Jamal, M. (2018). Piezoelectric surgery: A boon in dentistry. [Internet] 2015 [citado el 24 de Julio del 2024]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/276527909_Piezoelectric_Bone_Surgery_A_Review_of_the_Literature_and_Potential_Applications_in_Veterinary_Oromaxillofacial_Surgery
21. Bhati B., Kukreja P., Kumar S., Rathi V., Singh K., Bansal S. Piezosurgery versus rotatory osteotomy in mandibular impacted third molar extraction. Ann Maxillofac Surg. [Internet] 2017 [citado 24 de junio 2024];7:5-10. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/318471860_Piezosurgery_versus_Rotatory_Osteotomy_in_Mandibular_Impacted_Third_Molar_Extraction

22. Lobna Abdel Aziz_Aly. Piezoelectric surgery: Applications in oral & maxillofacial surgery. *Future Dental Journal*. [Internet] 2018 [citado 24 de junio de 2024];4(2):105-111. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.fdj.2018.09.002>
23. Liu J., Hua C., Pan J., Han B., Tang X. Piezosurgery vs conventional rotary instrument in the third molar surgery: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Dental Sciences*. [Internet] 2018 [citado 24 de junio 2024]; 13:342-349. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jds.2016.09.006>
24. Chirag Patil., Anendd J., Rajanikanth K, Nitin B., Rajiv M. Borle A. Piezosurgery vs bur in impacted mandibular third molar surgery: Evaluation of postoperative sequelae. [Internet] 2019 [citado 24 de junio 2024];9(1):259-262. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6587023/pdf/main.pdf>
25. Fontanella F, Grusovin M, Gavatta M, Vercellotti T. Clinical efficacy of a new fully piezoelectric technique for third molar root extraction without using manual tools: a clinical randomized controlled study. *Quintessence Int*. [Internet] 2020 [citado 24 de junio de 2024];51(5):406-414. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32253392/>
26. Tayfun Civak., Tugba Ustun, Hanife Nuray Yilmaz, Bahar Gursoy. Postoperative evaluation of Er:YAG laser, piezosurgery, and rotary systems used for osteotomy in mandibular third-molar extractions. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. [Internet] 2021 [citado 24 de junio de 2024];49(1):64-69. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2020.11.010>
27. Nehme, W., Fares, Y. & Abou-Abbas, L. Piezo-surgery technique and intramuscular dexamethasone injection to reduce postoperative pain after impacted mandibular third molar surgery: a randomized clinical trial. *BMC Oral Health*. [Internet] 2021 [citado 25 de junio 2024]; 21(393). Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01759-x>
28. Vargas-Buratovic Juan Pablo, López-Suárez Catalina Paz, Rojas-Bascuñán Ana Sofía, Pinedo-Henríquez Francisco Javier. Instrumental piezoeléctrico comparado con sierra convencional en cirugía ortognática. *Int. j interdiscip. dent*. [Internet]. 2021 [citado 2024 Jun 25]; 14(1): 73-78. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S2452-55882021000100073>.
29. Tripathy P, Jha C. Piezosurgery vs Conventional Osteotomy Procedures in Lower Third Molar Surgery: A Comparative Study. *Int J Experiment Dent Sci*.

- [Internet] 2021 [citado 24 de junio del 2024]; 10 (2):49-53. Disponible en: <https://www.ijeds.com/doi/IJEDS/pdf/10.5005/jp-journals-10029-1236>
30. Hengyu Li, Junkao Liu, Kai Li, Yingxiang Liu. A review of recent studies on piezoelectric pumps and their applications. *Mechanical Systems and Signal Processing*. [Internet] 2021 [citado 24 de junio 2024];151(1). Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ymssp.2020.107393>
31. Elbarbary M., Sgro A., Khazaei S. The applications of ultrasound, and ultrasonography in dentistry: a scoping review of the literature. *Clin Oral Invest*. [Internet] 2022 [citado 24 de junio 2024]; 26:2299–2316. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00784-021-04340-6>
32. Yu-Qin Zhang, Qian Geng, Chao Li, Hai-Cheng Wang, Chuan Ren, Yi-Fan Zhang, Jun-Sheng Bai. Application of piezoelectric materials in the field of bone: a bibliometric analysis. *Front Bioeng Biotechnol*. [Internet] 2023 [citado 25 de junio 2024];11(1). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10436523/>
33. Lee Yong, Kim Seong. Advancements in Oral Maxillofacial Surgery: A Comprehensive Review on 3D Printing and Virtual Surgical Planning. *Applied Sciences*. [Internet] 2023 [citado el 24 de junio 2024]: Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-3417/13/17/9907>
34. Antonelli A., Bennardo F., Giudice A. Breakthroughs in Oral and Maxillofacial Surgery. *J. Clin. Med*. [Internet] 2024 [citado 24 de junio 2024], 13, 685. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcm13030685>

ANEXOS

ANEXO 01: TIPO, UNIDAD DE ANÁLISIS Y UMBRALES PARA LOS AUTORES

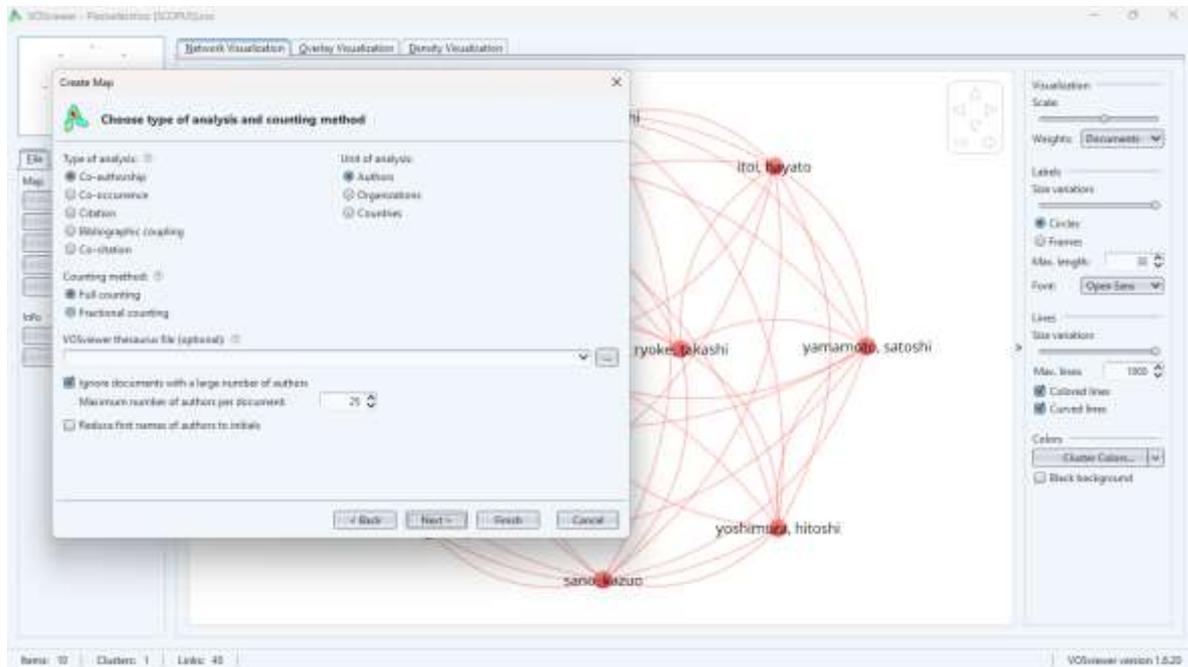


Figura 10: Tipo de análisis: Coautoría; Unidad de análisis: Autores; Método de conteo: Conteo total

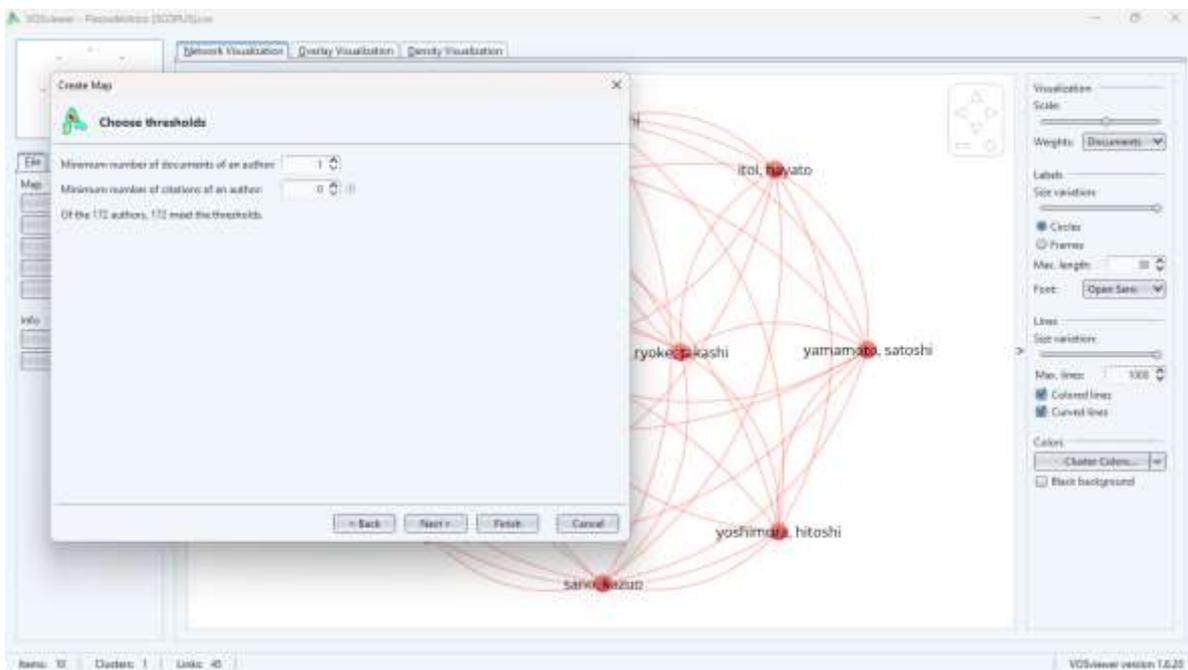


Figura 11: Mínimo de documentos por autor: 1; Umbrales: 172 por todos los autores

ANEXO 02: TIPO Y UNIDAD DE ANÁLISIS Y UMBRALES PARA LAS ORGANIZACIONES

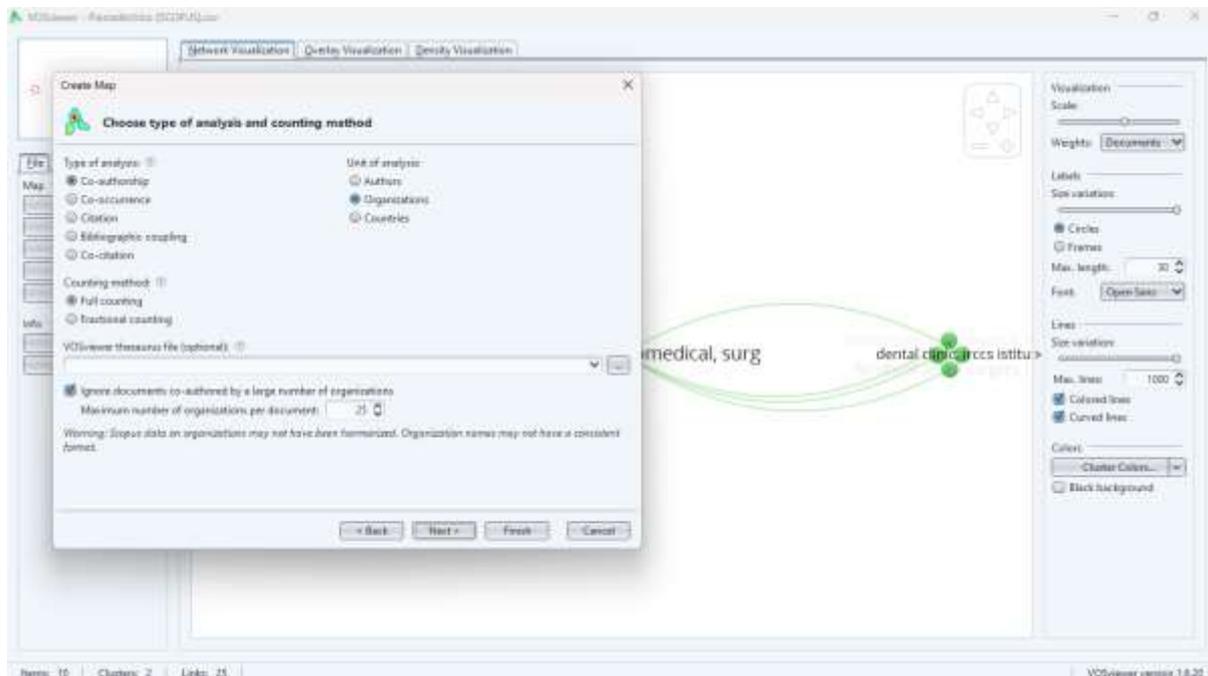


Figura 12: Tipo de análisis: Coautoría; Unidad de análisis: Organizaciones; Método de conteo: Conteo total

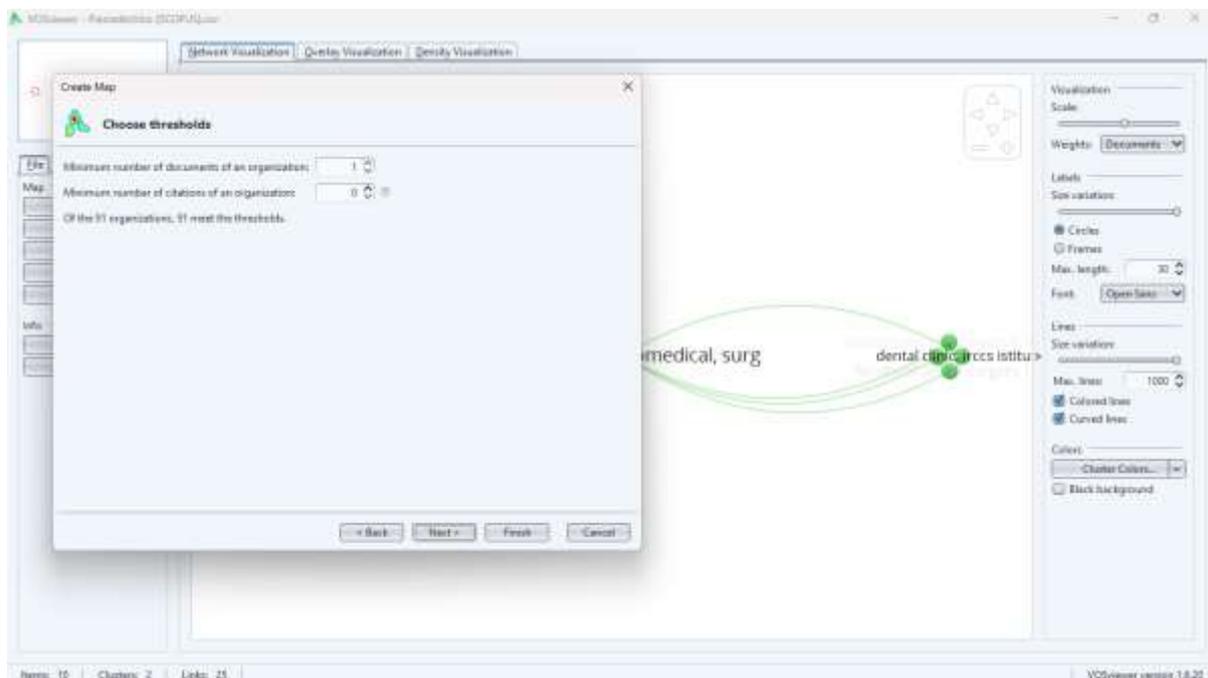


Figura 13: Mínimo de documentos por organizaciones: 1; Umbrales: 91 por todas las organizaciones

ANEXO 03: TIPO Y UNIDAD DE ANÁLISIS Y UMBRALES PARA LOS PAÍSES

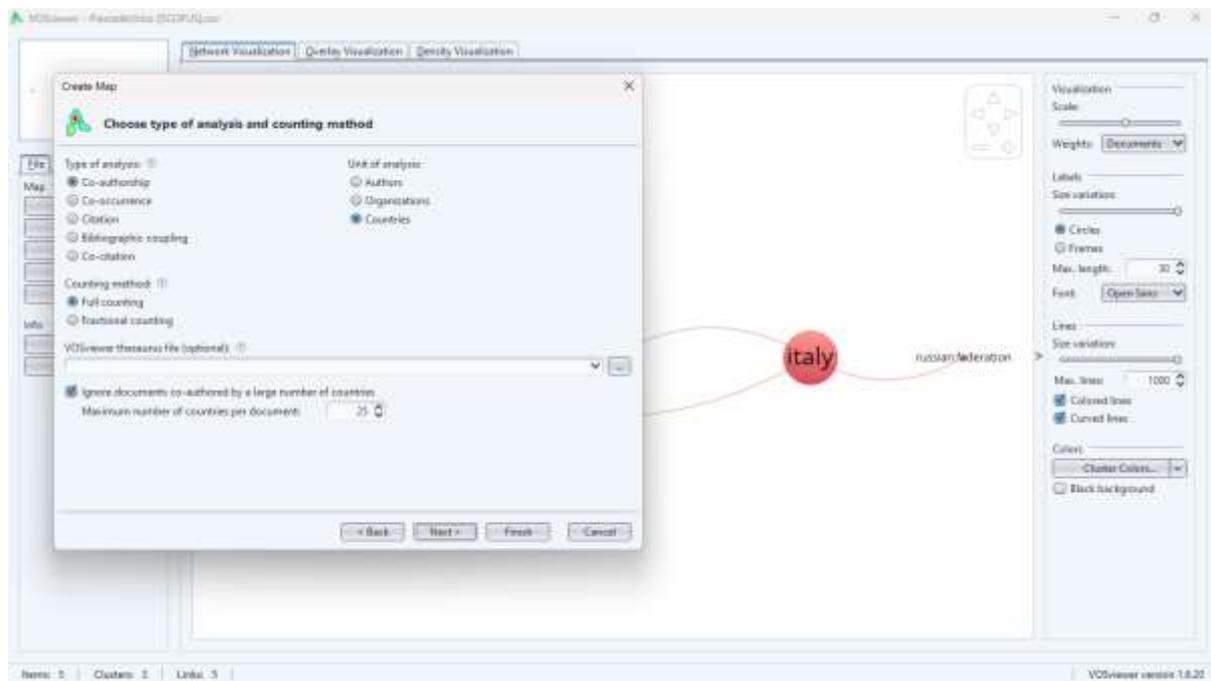


Figura 14: Tipo de análisis: Coautoría; Unidad de análisis: Países; Método de conteo: Conteo total

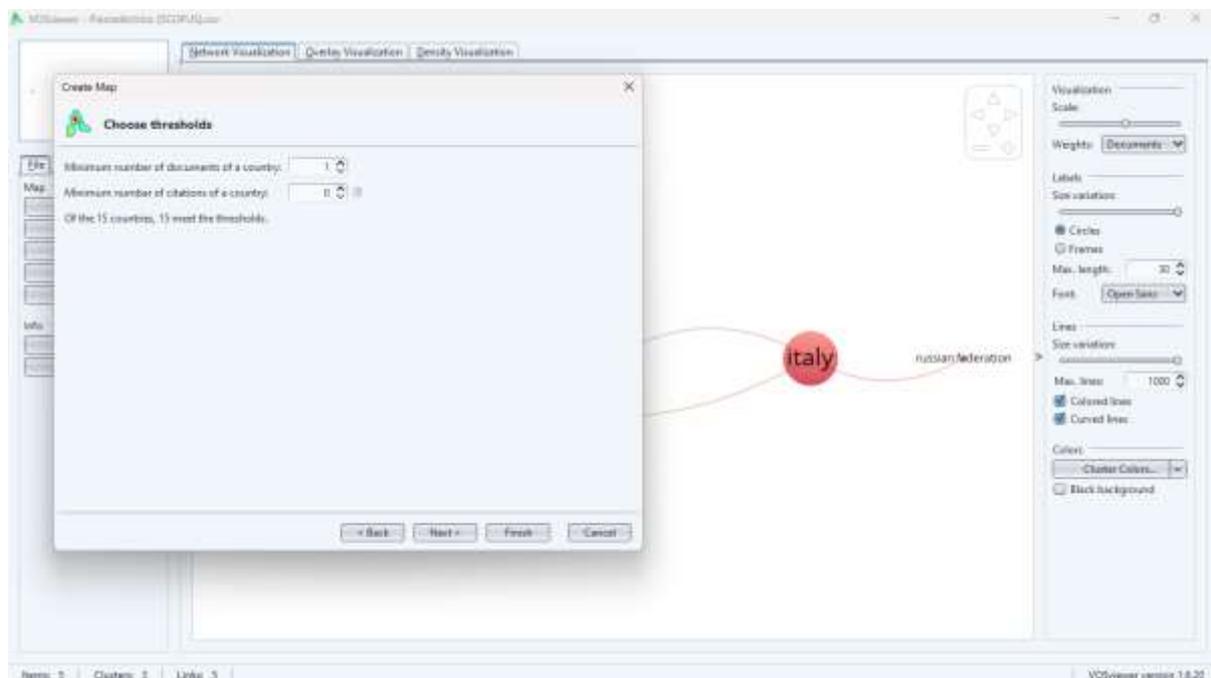


Figura 15: Mínimo de documentos por países: 1; Umbrales: 15 por todos los países