Universidad Católica de Santa María

Facultad de Odontología

Escuela Profesional de Odontología

Evaluación comparativa mediante revisión sistemática y metaanálisis de las tasas de éxito y fracaso entre endodoncias e implantes unitarios entre molares en el sector posterior mandibular.

Tesis presentada por:

Deza Bellido, Sebástian Paolo

ORCID: 0009-0000-2629-8018

Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Asesor:

DR. Anaya Muñoz, Luis Alfredo

ORCID: 0000-0002-6874-874X

Arequipa – Perú

2026

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ODONTOLOGIA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 07 de Septiembre del 2026

Dictamen: 016967-C-EPO-2026

Visto el borrador del expediente 016967, presentado por:

2016201701 - DEZA BELLIDO SEBÁSTIAN PAOLO

Titulado:

EVALUACIÓN COMPARATIVA MEDIANTE REVISIÓN SISTEMÁTICA Y METAANÁLISIS DE LAS TASAS DE ÉXITO Y FRACASO ENTRE ENDODONCIAS E IMPLANTES UNITARIOS ENTRE MOLARES EN EL SECTOR POSTERIOR MANDIBULAR.

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Título Profesional/Titulo de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

CIRUJANO DENTISTA

29567523 - ROJAS VALENZUELA CHRISTIAN VICENTE
DICTAMINADOR

29714707 - QUIROZ HUERTA CARLOS ALBERTO
DICTAMINADOR

29649041 - ZEVALLOS CHAVEZ MARCO ANTONIO
DICTAMINADOR

Evaluación comparativa mediante revisión sistemática y metaanálisis de las tasas de éxito y fracaso entre endodoncias e implantes unitarios entre molares en el sector posterior mandibular.

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%	8%	2%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	2%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
3	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1%
5	archive.org Fuente de Internet	<1%
6	repositorio.espe.edu.ec Fuente de Internet	<1%
7	Submitted to Universidad Francisco de Vitoria Trabajo del estudiante	<1%
8	upc.aws.openrepository.com Fuente de Internet	<1%
9	Submitted to King's College Trabajo del estudiante	<1%
10	Submitted to Cardiff University Trabajo del estudiante	<1%
11	slidehtml5.com Fuente de Internet	<1%
12	docta.ucm.es Fuente de Internet	<1%
13	servicio.bc.uc.edu.ve Fuente de Internet	<1%
14	dspace.unach.edu.ec Fuente de Internet	<1%
	editorial.ugr.es	

DEDICATORIA

A Dios por darme la guía de mi vida para cumplir mis metas y proyectos, darme la confianza y la paciencia de poder realizar esta primera meta en mi vida que es realizar esta tesis y ser profesional.

A mi madre Carmen Rosa Guadalupe Bellido por incentivarme a ser un profesional como ella, darme la vida, amor, consejos y confianza en mí para realizar todas mis metas.

A mis hermanos por darme un ejemplo a seguir y culminar una profesión como ellos.

A mi padre hasta el cielo porque siempre me apoyo en vida y sé que me apoya aún más ahora.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la responsabilidad y la fortaleza para terminar todo lo que empiezo.

A mi familia por siempre darme ánimos para seguir adelante y nunca rendirme.

A mi asesor, Dr. Luis Alfredo Anaya Muñoz por darme guía en este camino para culminar mi tesis.

A mis jurados, Dr. Christian Rojas Valenzuela, Dr. Carlos Alberto Quiroz **y** al Dr. Marco Antonio Zeballos cada uno por su guía desde la universidad y darme un ejemplo para poder ser un especialista como ellos.

A la mi alma mater la UCSM por ser la cuna de conocimiento durante gran parte de mi vida y ser el lugar donde conocí muchas amistades y ser el lugar donde la odontología se volvió en todo para mí.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo comparar las tasas de éxito y fracaso entre endodoncias e implantes unitarios entre molares en el sector posterior mandibular y así evaluar cuál de los dos tratamientos es el más eficaz.

Se realizó una revisión sistemática y metaanálisis de estudios primarios que abordaron endodoncia e implantes unitarios en el sector posterior mandibular. Se empleó como guía al "Manual Cochrane de revisiones sistemáticas de intervenciones" para poder realizar la presente revisión sistemática y metaanálisis. Los estudios se recolectaron por medio de búsquedas exhaustivas en las bases de datos electrónicas utilizando términos específicos o boleados y combinados como estrategia de búsqueda. Se incluyeron estudios de cohortes retrospectivas, estudios comparativos retrospectivos y estudios prospectivos de seguimiento que cumplieron los criterios de inclusión en cualquier idioma. Por medio de una ficha de recolección de datos se obtuvo la información necesaria evaluando principalmente las tasas de éxito o supervivencia y fracaso entre molares en el sector posterior mandibular. La muestra fue conformada por 3406 casos de los cuales 1881 fueron de molares endodónticamente tratados (MET) y 1525 fueron implantes unitarios (IU) de los cuales 3132 fueron eventos favorables ya sea tasa de éxito o supervivencia de ambos y 274 fueron fracasos de ambos. Para evaluar la significancia de las diferencias entre ambos y confirmar la significancia estadística entre ambos se utilizó la prueba chi cuadrado de Pearson.

Los resultados indican que estadísticamente con los números analizados el valor p menor a 0.05 demuestra que la diferencia en los números de éxito/fracaso entre ambos grupos(por ejemplo, los porcentajes que fueron el 90.8% para los MET y el 93.4% para los IU) no ocurrieron por casualidad. Hay una divergencia numérica formal en los datos de la muestra, pero clínicamente a pesar de esta diferencia matemática que marca el análisis estadístico, ambos tratamientos se consideran altamente exitosos y predecibles, ya que superan el 90% de rendimiento.

Se concluyó que las pruebas estadísticas detectan que numéricamente uno superó al otro de forma real(no al azar), pero en la práctica médica ambos siguen siendo opciones excelentes y de altísimo nivel.

Palabras clave: Molares endodónticamente tratados(MET), Implantes unitarios(IU), revisión sistemática.

ABSTRACT

This research aimed to compare the success and failure rates of endodontic treatment versus single-tooth implants in the posterior mandibular molars to evaluate which of the two treatments is more effective.

A systematic review and meta-analysis of primary studies addressing endodontic treatment and single-tooth implants in the posterior mandibular molars was conducted. The Cochrane Handbook of Systematic Reviews of Interventions was used as a guide for this systematic review and meta-analysis. Studies were collected through comprehensive searches of electronic databases using specific or combined search terms. Retrospective cohort studies, retrospective comparative studies, and prospective follow-up studies that met the inclusion criteria were included, regardless of language. Data collection was performed using a data collection form, primarily evaluating success or survival and failure rates in the posterior mandibular molars. The sample consisted of 3406 cases, of which 1881 were endodontically treated molars (ETMs) and 1525 were single-tooth implants (STIs). Of these, 3132 were favorable events, either in terms of success rate or survival, and 274 were failures of both. To evaluate the significance of the differences between the two groups and to confirm statistical significance, Pearson's chi-square test was used.

The results indicate that, statistically, with the analyzed numbers, the p-value less than 0.05 demonstrates that the difference in success/failure rates between the two groups (for example, the percentages around 90.8% for ETMs and 93.4% for STIs) did not occur by chance. There is a formal numerical divergence in the sample data, but clinically, despite this mathematical difference highlighted by the statistical analysis, both treatments are considered highly successful and predictable, as they exceed 90% success rates.

It was concluded that statistical tests show one approach numerically outperformed the other in a real (not random) way, but in medical practice both remain excellent and high-quality options.

Keywords: Endodontically treated molars (ETM), Single-unit implants (SU), systematic review.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN *1*

CAPÍTULO I *2*

PLANTEAMIENTO TEÓRICO *2*

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN **3**

1.1. Determinación del problema 3

1.2. Enunciado del Problema 3

1.3. Descripción del Problema 4

a. Área del conocimiento 4

b. Operacionalización de Variables 4

c. Interrogantes Básicas 5

d. Taxonomía de la Investigación 6

1.4. Justificación 6

Relevancia Social 6

Relevancia Personal 6

Relevancia Científica y Continuidad 7

2. OBJETIVOS **7**

General: 7

Específicos: 7

3. MARCO TEÓRICO **9**

3.1. Esquema de conceptos básicos 9

3.1.1. Molares endodónticamente tratados(MET)en la región posterior mandibular 9

3.1.1.1 Definición 9

3.1.1.2 Criterios Histofisiológicos y Radiográficos de Éxito Clínico en MET 9

3.1.1.3 Fisiopatología del Fracaso Mecánico-Estructural y Dinámica de Fuerzas Oclusales 10
3.1.1.4 Fisiopatología del Fracaso Biológico y Dinámica Microbiológica 12
3.1.2 Implantes unitarios (IU) en la región posterior mandibular 13
3.1.2.1 Definición 13
3.1.2.2 Indicadores Biológicos y Radiográficos de Éxito en IU: 13
3.1.2.3Fisiopatología de las Complicaciones Biológicas Periimplantarias 14
3.1.2.4 Fisiopatología de las Complicaciones Mecánicas y Análisis de Biomecánica Crítica 15
3.1.3 Variables críticas de análisis 16
3.1.3.1 Complicaciones 16
3.1.3.2 Reintervenciones 16
3.1.3.3 Pérdida de restauración 16
3.1.3.4 Supervivencia vs éxito clínico 16
3.1.4 Análisis de éxito, fracaso, complicaciones y supervivencia 16
3.1.4.1 Éxito clínico 16
3.1.4.2 Fracaso clínico 16
3.1.4.3 Complicaciones clínicas 18
3.1.4.4 Supervivencia 18
3.1.5. Factores adicionales relevantes 19
3.1.5.1 Calidad de vida relacionada con la salud oral 19
3.1.5.2 Innovación tecnológica 19
3.1.5.3 Perspectiva ética y salud pública 19
3.1.6.Síntesis Comparativa de Outcomes para la Integración del Metaanálisis 19
3.2. Revisión de Antecedentes de Investigaciones 20
3.2.1 Antecedentes Internacionales 20
3.2.2 Antecedentes Nacionales 24
3.2.3 Antecedentes Locales (Arequipa) 25
3.2.4 Síntesis de la Evidencia Nacional y Local 26
4. HIPÓTESIS 27
4.1. Hipótesis Nula 27

4.2. Hipótesis Alterna 27

CAPÍTULO II 28

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL 28

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN 29

1.1 Técnica 29

a. Precisión de la técnica 29

b. Esquematización 29

c. Descripción de la técnica 30

c.1. Términos de Búsqueda y Operadores Booleanos 31

d. Síntesis de Herramientas Metodológicas y Justificación de Rigor Científico. 32

e.- Estructura del Protocolo PECO y Criterios de Selección de la Evidencia 35

Protocolo PECO 35

Criterios de Exclusión 36

2. DEFINICIÓN DE FRACASO CLÍNICO Y SUPERVIVENCIA 36

2.1 Instrumentos 37

a. Instrumentos documentales 37

a.1 Precisión del instrumento 37

a.2 Prototipo o modelo del instrumento 37

2.2 Materiales 37

3. CAMPO DE VERIFICACIÓN 38

3.1 Ámbito espacial 38

3.2 Unidades de estudio 38

3.3 Temporalidad 38

4. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS 38

4.1 Organización 38

4.2 Recursos 38

a. Recursos humanos: 38

b. Recursos físicos: 39

5. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS 39

5.1 A nivel de sistematización 39

a. Tipo de procesamiento: 39

5.2 A nivel de estudio de los datos 39
a. Metodología de interpretación: 39
b. Operaciones para interpretar los datos: 41
5.3 A nivel de conclusiones 41
a. Nivel de profundidad analítica: 41
5.4 A nivel de recomendaciones 41
a. Forma: 41
5.5 Control de grupos 42
A. Criterios de Inclusión 42
B.Criterios de Exclusión 42
CRONOGRAMA DE TRABAJO 44
CAPÍTULO III 45
RESULTADOS 45
DISCUSIÓN 90
CONCLUSIONES 96
RECOMENDACIONES 99
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 103

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. 49

RESUMEN DE CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD 50

TABLA 2. 51

MATRIZ DE EXTRACCIÓN DE DATOS CLÍNICOS AVANZADA 51

TABLA 3. 54

DESGLOSE ESPECÍFICO DE COMPLICACIONES CLÍNICAS 54

TABLA 4. 56

TASAS DE ÉXITO/SUPERVIVENCIA MET VS IU (8 ESTUDIOS) 56

TABLA 5. 57

TABLA DE CONTINGENCIA OBSERVADA (O) 57

TABLA 6. 59

RESUMEN DE PROCESAMIENTO DE CASOS PARA EL ANÁLISIS COMPARATIVO. 59

TABLA 7. 59

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y PORCENTUALES DEL ÉXITO CLÍNICO SEGÚN EL TIPO DE TRATAMIENTO (MET VS. IU). 60

TABLA 8. 60

PRUEBAS DE ASOCIACIÓN ESTADÍSTICA DE CHI-CUADRADO PARA LA COMPARACIÓN DE RESULTADOS CLÍNICOS ENTRE MET E IU. 61

TABLA 9. 62

DISTRIBUCIÓN DE CRITERIOS DE ÉXITO EN MET 62

TABLA 10. 65

DISTRIBUCIÓN DE CRITERIOS DE ÉXITO EN IU 65

TABLA 11. 67

TASAS DE FRACASO 67

TABLA 12. 69

COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES 69

TABLA 13. 70

TASA DE FRACASO PROMEDIO (MET) 70

TABLA 14. 73

TASA DE FRACASO PROMEDIO (IU) 73

TABLA 15. 75

TASAS DE SUPERVIVENCIA ACUMULADA ESTIMADA 75

TABLA 16. 77

TABLA PARA EVALUACIÓN DE LA HETEROGENEIDAD (I^2) Y EVALUACIÓN DE HOMOGENEIDAD (ESTADÍSTICO Q DE COCHRAN) 77

TABLA 17. 79

ESTIMACIONES DEL TAMAÑO DEL EFECTO, INTERVALOS DE CONFIANZA Y PONDERACIÓN PARA LA EVALUACIÓN DE LA HETEROGENEIDAD EN EL METAANÁLISIS. 79

TABLA 18. 82

PRUEBA DE HOMOGENEIDAD Y MEDIDAS GLOBALES DE HETEROGENEIDAD PARA EL METAANÁLISIS. 82

TABLA 19. 83

RESUMEN DE RESULTADOS Y PONDERACIÓN PARA EL METAANÁLISIS 83

TABLA 20. 84

RESUMEN DE CONFIGURACIÓN, PARÁMETROS ESTADÍSTICOS Y PROCESAMIENTO DE CASOS PARA EL METAANÁLISIS. 84

TABLA A1 118

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA 118

TABLA B1. 122

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES 122

TABLA C1. 125

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS PRIMARIOS INCLUIDOS (N = 10) 125

TABLA C2. 127

REVISIONES SISTEMÁTICAS Y METAANÁLISIS (ÚTILES PARA ANTECEDENTES Y DISCUSIÓN) (N = 5) 127

TABLA D1. 134

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA (RIESGO DE SESGO) 134

TABLA E1. 137

INVENTARIO DE ESTUDIOS (MUESTRA REPRESENTATIVA). 137

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.
DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE IDENTIFICACIÓN, CRIBADO Y SELECCIÓN DE ESTUDIOS SEGÚN LA GUÍA PRISMA 2020. 48
FIGURA 2.
GRÁFICO DE BARRAS DE LA TASA DE ÉXITO PROMEDIO EN MOLARES ENDODÓNTICAMENTE TRATADOS (MET) SEGÚN EL DESENLACE CLÍNICO. 64
FIGURA 3.
GRÁFICO DE BARRAS DE LAS TASAS DE ÉXITO PROMEDIO EN IMPLANTES UNITARIOS (IU) SEGÚN EL CRITERIO DE EVALUACIÓN..... 67
FIGURA 4.
GRÁFICO DE BARRAS DE LA MEDIA DE FRECUENCIA POR CAUSA DE FRACASO EN MOLARES ENDODÓNTICAMENTE TRATADOS (MET). 72
FIGURA 5.
GRÁFICO DE BARRAS DE LA MEDIA DE FRECUENCIA POR CAUSA DE FRACASO EN IMPLANTES UNITARIOS (IU)..... 74
FIGURA 6.
GRÁFICO FORESTAL (FOREST PLOT) DEL TAMAÑO DEL EFECTO GLOBAL E INDIVIDUAL DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS EN EL METAANÁLISIS BAJO EL MODELO DE EFECTOS ALEATORIOS. 86
FIGURA 7.
GRÁFICO DE EMBUDO (FUNNEL PLOT) PARA LA EVALUACIÓN DE SESGO DE PUBLICACIÓN DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS..... 88

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXOS **116**

ANEXO A **117**

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA DETALLADA POR BASE DE DATOS (TODAS LAS FUENTES) **117**

ANEXO B **121**

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA DETALLADA POR BASE DE DATOS (TODAS LAS FUENTES) **121**

ANEXO C **124**

Características de los estudios incluidos (n = 15) **124**

ANEXO D **133**

Evaluación de la Calidad Metodológica (Riesgo de Sesgo) **133**

Interpretación. **135**

ANEXO E **136**

Inventario completo de registros identificados (n=198) **136**

INTRODUCCIÓN

La ausencia de dientes posteriores representa un reto habitual en la odontología restauradora. Su reposición persigue recuperar la capacidad masticatoria y el aspecto estético, al tiempo que mantiene la integridad del aparato estomatognático. En la actualidad, el tratamiento endodóntico de molares con pronóstico desfavorable (MET) y la colocación de implantes unitarios (IU) constituyen las dos opciones terapéuticas más empleadas.

La decisión de conservar el diente mediante endodoncia o extraerlo para sustituirlo por un implante unitario ha generado un debate sostenido en la literatura. El abordaje endodóntico privilegia la preservación de la estructura biológica original, mientras que la implantología ha mostrado resultados predecibles y tasas de supervivencia elevadas a largo plazo. Sin embargo, la elección clínica exige conocer con precisión las tasas de éxito y supervivencia, los modos de fracaso, las complicaciones posibles y la longevidad esperada de cada procedimiento.

Pese a la disponibilidad de múltiples estudios comparativos, las diferencias en los diseños metodológicos y en los periodos de seguimiento impiden alcanzar consensos definitivos. Ante esta situación, el presente metaanálisis pretende examinar de forma sistemática la evidencia científica existente, confrontando el comportamiento clínico de los molares sometidos a tratamiento endodóntico con el de los implantes unitarios, con el objetivo de ofrecer recursos fundamentados en la evidencia que orienten una decisión clínica informada y ética.

La tesis se organizó en tres capítulos, que constituyen el esquema básico de una investigación clínica de tipo metodológico, analítico y cuantitativo (metaanálisis).

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Determinación del problema

En odontología restauradora, decidir entre un tratamiento endodóntico con rehabilitación o molar endodónticamente tratado (MET) o la colocación de un implante unitario (IU) en molares posteriores mandibulares constituye un desafío clínico que articula longevidad y éxito terapéutico. Esta disyuntiva adquiere particular relevancia en Arequipa 2026, donde la inflación y el acceso restringido a la atención odontológica condicionan las decisiones. Dichos molares, esenciales para la función masticatoria, resultan con frecuencia afectados por caries, fracturas o alteraciones pulpares. El MET procura conservar el diente natural mediante endodoncia y restauración protésica, aunque expone a complicaciones a largo plazo. El IU, por el contrario, aporta una solución independiente sustentada en la osteointegración, no exenta de riesgos como las inflamaciones periimplantarias. La higiene oral, los hábitos de vida y las fuerzas masticatorias influyen en los resultados de ambas alternativas. Más allá del ámbito clínico, el problema plantea un reto científico y metodológico que exige una evaluación sistemática centrada en comparar las tasas de éxito y fracaso de los tratamientos endodónticos y de los implantes unitarios en el sector posterior mandibular, integrando evidencia internacional, nacional y local, con el fin de orientar decisiones clínicas equitativas y eficaces en Arequipa 2026. La determinación del problema se concreta en la pregunta: ¿Cuál es la eficacia comparativa, en términos de tasas de éxito, fracaso y supervivencia clínica a largo plazo (mínimo 5 años), de los molares endodónticamente tratados (MET) frente a la colocación de implantes unitarios (IU) en el sector posterior mandibular, según la evidencia científica de estudios clínicos analizada mediante una revisión sistemática y metaanálisis?

1.2. Enunciado del Problema

"Evaluación comparativa mediante revisión sistemática y metaanálisis de las tasas de éxito y fracaso entre endodoncias e implantes unitarios entre molares en el sector posterior mandibular".

1.3. Descripción del Problema

a. Área del conocimiento

a.1 Área general: Ciencias de la salud

a.2 Área específica: Odontología

a.3 Especialidad: Endodoncia/ Periodoncia

a.4 Línea: Restauración dental, porcentaje de éxito y fracaso de los tratamientos.

b. Operacionalización de Variables

Variable	Indicadores	Subindicadores
Éxito clínico	Tasa de éxito a 1, 5 y 10 años	Ausencia de dolor, movilidad o infección Restauración funcional y estable Integridad radiográfica (sin pérdida ósea significativa ni lesiones periapicales)
Fracaso clínico	Tasa de fracaso a 1, 5 y 10 años	Pérdida del diente o del implante Movilidad o dolor persistente Presencia de periimplantitis o fractura radicular Reintervención o retiro del tratamiento

Complicaciones	Frecuencia de eventos adversos	Biológicas: periimplantitis, infección periapical Mecánicas: fractura coronaria, aflojamiento de componentes Protésicas: pérdida de restauración
Supervivencia	Permanencia funcional del diente o implante	Porcentaje de piezas o implantes en boca sin extracción a los 5 y 10 años Comparación MET vs IU

(*MET: Molar Endodónticamente Tratado / IU: Implante Unitario*)

c. Interrogantes Básicas

- ¿Cuál tratamiento presenta mayor tasa de éxito clínico en el sector posterior mandibular: los molares endodónticamente tratados o los implantes unitarios?
- ¿Qué tratamiento evidencia mayor frecuencia de fracaso clínico según la literatura científica revisada?
- ¿Qué complicaciones clínicas o mecánicas se reportan con mayor incidencia en cada tipo de tratamiento?
- ¿Cuál es la supervivencia a largo plazo (5–10 años) de los molares endodónticamente tratados frente a los implantes unitarios en el sector posterior mandibular?
- ¿Existen diferencias estadísticamente significativas en las tasas de éxito clínico, fracaso y supervivencia entre los molares endodónticamente tratados (MET) y los implantes unitarios (IU) en el sector posterior mandibular, según la evidencia científica analizada?

d. Taxonomía de la Investigación

ABORDAJE	TIPO DE ESTUDIO					DISEÑO	NIVEL
	Por la técnica de recolección	Por el tipo de dato	Por el número de mediciones de la variable	Por el número de muestras o poblaciones	Por el ámbito de recolección		
Cuantitativo	Observacional	Retrospectivo	Investigación Secundaria o Estudio de síntesis	Descriptivo	Documental virtual	No experimental: Revisión sistemática con metaanálisis	Descriptivo y comparativo

1.4. Justificación

Relevancia Social

La confrontación de las tasas de éxito y fracaso de los molares endodónticamente tratados frente a los implantes unitarios en el sector posterior mandibular resulta relevante, pues permite determinar qué opción proporciona resultados clínicos superiores a largo plazo. En Arequipa 2026, estos datos orientarán a profesionales y pacientes hacia decisiones más fundamentadas en la evidencia científica, antes que en preferencias individuales. Asimismo, favorecerá la elevación de la calidad de la atención odontológica y promoverá la preservación de las piezas dentarias siempre que resulte viable.

Relevancia Personal

La ejecución de esta investigación constituye un hito en mi formación como Cirujano Dentista, al consolidar competencias de análisis crítico y metodología científica. El proyecto

aporta al cumplimiento de los requisitos para el título profesional y, al mismo tiempo, expresa el compromiso de afrontar problemas clínicos pertinentes de la odontología restauradora. Asimismo, refuerza la capacidad de incorporar evidencia internacional y local en la práctica futura, orientada a optimizar los tratamientos en contextos de recursos limitados.

Relevancia Científica y Continuidad

El presente estudio adquiere relevancia científica al integrar y confrontar datos de fuentes internacionales, nacionales y locales referidos a las tasas de éxito y fracaso de los molares endodónticamente tratados y de los implantes unitarios en el sector posterior mandibular. A través de una revisión sistemática y un metaanálisis se pretende sintetizar la evidencia existente y formular conclusiones actualizadas que refuercen la práctica clínica fundamentada en la evidencia. Los hallazgos, además, constituirán un punto de referencia para investigaciones posteriores que indaguen con mayor profundidad en la supervivencia y en la predicción de resultados de ambas alternativas terapéuticas en el ámbito peruano.

2. OBJETIVOS

General:

1. Determinar la eficacia comparativa de las tasas de éxito, fracaso y supervivencia clínica a largo plazo de los MET frente a los IU en el sector posterior mandibular mediante una revisión sistemática y metaanálisis.

Específicos:

1. Determinar las tasas de éxito clínico reportadas para molares endodónticamente tratados e implantes unitarios en el sector posterior mandibular.

2. Analizar la frecuencia de fracaso clínico y las principales causas descritas en la literatura científica.
3. Identificar las complicaciones más comunes asociadas a cada tratamiento según los estudios incluidos.
4. Comparar las tasas de supervivencia a mediano y largo plazo (5 a 10 años) entre ambos tratamientos.
5. Realizar un análisis de subgrupos para contrastar las tasas de éxito y fracaso entre los estudios internacionales, nacionales y locales.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Esquema de conceptos básicos

3.1.1. Molares endodónticamente tratados(MET)en la región posterior mandibular

3.1.1.1 Definición

El abordaje de los molares sometidos a endodoncia consiste en la eliminación del tejido pulpar infectado, el sellado tridimensional del sistema de conductos radiculares y la posterior restauración coronaria orientada a restablecer la función biomecánica. La filosofía del molar endodónticamente tratado (MET) es de carácter conservador y prioriza la preservación de la propiocepción del ligamento periodontal junto con la integridad del hueso alveolar adyacente. El comportamiento clínico y la longevidad del MET en el sector posterior mandibular resultan de la interacción dinámica entre las alteraciones estructurales macro mecánicas y la respuesta histológica periapical frente a la terapéutica o a la persistencia microbiana (53). La evidencia científica disponible indica que la pérdida de vitalidad pulpar y el procedimiento endodóntico modifican de manera sutil las propiedades intrínsecas de la dentina; no obstante, el factor decisivo del colapso de la pieza es la pérdida masiva de soporte estructural dentario periférico e intracoronario ocasionada por procesos cariosos previos y preparaciones cavitarias extensas (61).

3.1.1.2 Criterios Histofisiológicos y Radiográficos de Éxito Clínico en MET

El éxito clínico de un MET no debe limitarse conceptualmente a la mera retención del diente en el arco alveolar; por el contrario, requiere el restablecimiento de una homeostasis biológica integral y la completa ausencia de signos o síntomas inflamatorios:

Ausencia de Sintomatología Clínica y Test de Provocación Fisiológica: El principal criterio de éxito comprende la ausencia de dolor espontáneo o de dolor provocado por las pruebas de percusión vertical orientada, a valorar el estado del ligamento periodontal apical y de

percusión horizontal vinculada al estado periodontal lateral. De igual modo, la palpación de la tabla cortical vestibular próxima al ápice radicular no debe generar respuestas anómalas ni evidenciar irregularidades anatómicas tales como fenestraciones u osteólisis corticales.

Dinámica del Tejido Periodontal de Soporte: La pieza debe exhibir una movilidad fisiológica normal (Grado 0 en la escala de Miller, <0.2 mm en sentido horizontal), lo que denota un aparato de inserción periodontal sano. El sondaje periodontal peri-radicular debe mantenerse dentro de los parámetros de salud general (profundidades ≤ 3 mm, sin sangrado activo al sondaje ni presencia de fístulas o tractos sinuosos que indiquen drenaje de procesos infecciosos crónicos intraóseos).

Resolución Radiográfica e Índices Periapicales (PAI): El criterio radiográfico convencional de éxito consiste en la preservación o recuperación de un espacio del ligamento periodontal uniforme (0,5 mm) junto con la integridad de la lámina dura cortical periapical. En los metaanálisis se utiliza el Índice Periapical (PAI) de Ørstavik, considerando exitosas las puntuaciones 1 (estructura periapical normal) y 2 (pequeños cambios estructurales no indicativos de periodontitis). La evaluación actual con Tomografía Computarizada de Haz Cónico (CBCT) posibilita el mapeo tridimensional de la reparación ósea, midiendo la densidad mineral ósea (unidades Hounsfield equivalentes) en la zona de la lesión periapical previa y demostrando un patrón de aposición trabecular sana (71).

3.1.1.3 Fisiopatología del Fracaso Mecánico-Estructural y Dinámica de Fuerzas Oclusales

En el sector posterior mandibular, correspondiente a los primeros y segundos molares inferiores— las fuerzas masticatorias alcanzan valores fisiológicos críticos situados entre 600 y 900 Newtons, magnitudes que aumentan de forma exponencial en pacientes con para funciones

como el bruxismo céntrico o excéntrico. El fracaso mecánico del molar endodónticamente tratado (MET) en esta zona se rige por las leyes físicas que describen la distribución de esfuerzos en estructuras anisótropas y heterogéneas.

El Efecto Férula (Ferrule Effect) como Predictor Biomecánico Central: La cavidad de acceso endodóntico y la eliminación del techo de la cámara pulpar suprimen el principal refuerzo estructural del diente y modifican la deflexión cuspídea bajo carga. El predictor más sólido para reducir este riesgo es el efecto férula, definido como un collar continuo de dentina sana que se prolonga de forma circunferencial por encima de la línea de terminación de la preparación protésica, con una altura mínima de 1,5 a 2,0 mm y un grosor de pared coronal no inferior a 1,0 mm (62). Desde el punto de vista biomecánico, una férula adecuada dispersa las fuerzas de palanca laterales y las tensiones tangenciales, dirigiéndolas axialmente a lo largo de la raíz y del ligamento periodontal. Su ausencia concentra el vector de tensión sobre el poste intracanal o sobre la interfase de cementación, lo que genera micro movimientos, fatiga del cemento adhesivo, microfiltración bacteriana y, en último término, la fractura radicular.

Mecanismo de Fractura Radicular Vertical (FRV): La fractura radicular vertical (FRV) constituye el desenlace catastrófico final del molar endodónticamente tratado (MET) en el sector posterior inferior. Desde el punto de vista fisiopatológico, se produce por la acumulación de esfuerzos de tracción en las paredes internas del conducto radicular, originada con frecuencia por una sobre instrumentación cónica, por el estrés generado durante la condensación de la gutapercha o por la colocación de postes metálicos rígidos (66). En los molares mandibulares, cuyas raíces presentan un aplanamiento mesiodistal (raíz mesial y distal), el espesor de dentina residual en las zonas de peligro (danger zones) se reduce de manera crítica. Bajo la acción de fuerzas cíclicas de cizallamiento, se forman micro fisuras que chocan y se propagan en sentido

longitudinal desde el interior del conducto hasta el ligamento periodontal, determinando la pérdida irreversible de la pieza.

3.1.1.4 Fisiopatología del Fracaso Biológico y Dinámica Microbiológica

El fracaso biológico del MET está determinado por la persistencia o reintroducción de microorganismos patógenos viables dentro del sistema de conductos radiculares, lo que desencadena una respuesta inmunoinflamatoria destructiva persistente en el periodonto apical (59):

Complejidad Anatómica y Limitación Quimio mecánica: La anatomía interna de los molares inferiores resulta inherentemente compleja, con elevada frecuencia de istmos inter conductos en la raíz mesial, conductos accesorios, deltas apicales y configuraciones en forma de C. Las técnicas mecánicas de instrumentación contemporáneas dejan sin instrumentar entre el 30 % y el 50 % de las paredes del conducto. Cuando el protocolo de irrigación no consigue disolver la biopelícula en esas áreas no instrumentadas, las bacterias permanecen organizadas en nichos ecológicos protegidos (68).

El Rol Específico de Enterococcus faecalis: En la patogenia de las infecciones endodónticas secundarias y persistentes, documentadas de forma recurrente en las revisiones sistemáticas, el microorganismo predominante es la bacteria grampositiva anaerobia facultativa Enterococcus faecalis. Este patógeno despliega atributos de virulencia notables: cuenta con bombas de protones que preservan la homeostasis citoplasmática en medios de pH fuertemente alcalino, lo que le confiere resistencia al hidróxido de calcio; penetra los túbulos dentinarios a más de 200 μm de profundidad y forma una matriz de biopelícula densa. Su metabolismo sostiene la liberación continua de lipopolisacáridos (LPS) y ácidos lipoteicoicos, los cuales promueven la secreción local de citocinas proinflamatorias (IL-1β, TNF-α). El microambiente

inmunológico resultante induce la sobreexpresión del ligando RANKL, activa los osteoclastos y mantiene de modo crónico la reabsorción ósea periapical (70).

3.1.2 Implantes unitarios (IU) en la región posterior mandibular

3.1.2.1 Definición

El implante unitario (IU) colocado en el sector posterior mandibular constituye una entidad biomecánica y biológica singular. Su fijación se establece a través de una interfase íntima y estructural directa entre el hueso vital y la superficie de titanio modificada (superficies SLA), proceso biológico conocido como osteointegración (41). La carencia constitucional de un aparato de inserción periodontal blando (ligamento periodontal) determina diferencias significativas tanto en la transmisión de las cargas mecánicas como en la susceptibilidad inmunopatológica frente a la agresión del biofilm bacteriano.

3.1.2.2 Indicadores Biológicos y Radiográficos de Éxito en IU: Para establecer el éxito de un IU en revisiones sistemáticas metodológicamente rigurosas, se aplican los criterios internacionales estandarizados del Consenso de Pisa (58) y los postulados modificados de Albrektsson

Inmovilidad Clínica Absoluta: El criterio clínico obligatorio consiste en la ausencia completa de movilidad perceptible durante el examen físico directo, al aplicar fuerzas horizontales alternantes de baja magnitud (500 g). En el contexto de la investigación actual, la estabilidad se mide mediante el análisis de frecuencia de resonancia (RFA), del que se obtiene un Cociente de Estabilidad del Implante (ISQ) que debe alcanzar valores óptimos superiores a 65 o 70 una vez establecida la carga funcional (65).

Dinámica de la Pérdida Ósea Marginal Crestal: Desde el punto de vista radiográfico, el éxito requiere la estabilidad del hueso alveolar periimplantario. Se considera parámetro de éxito una remodelación ósea vertical inicial igual o inferior a 2,0 mm durante el primer año tras la colocación de la prótesis definitiva, correspondiente al establecimiento de la anchura biológica periimplantaria. En los años siguientes, la pérdida ósea vertical anualizada no debe superar los 0,2 mm (54).

3.1.2.3Fisiopatología de las Complicaciones Biológicas Periimplantarias

Las patologías biológicas periimplantarias representan un espectro continuo de afecciones inflamatorias de naturaleza infecciosa que atacan los tejidos de soporte periféricos del implante (2):

Mucositis Periimplantaria y la Respuesta Inflamatoria Confinada: Se trata de una respuesta inflamatoria reversible circunscrita a la mucosa blanda periimplantaria, sin indicios histológicos ni radiográficos de pérdida de hueso crestal. Su manifestación clínica obligada es el sangrado al sondaje (BOP, Bleeding on Probing), obtenido con una sonda periodontal calibrada y una fuerza estandarizada ligera de 0,25 Newtons. El BOP positivo constituye el signo diagnóstico patognomónico de la mucositis (56).

Periimplantitis y Mecanismos de Destrucción Ósea Acelerada: La periimplantitis se produce cuando el frente inflamatorio de origen microbiano avanza en sentido apical y provoca la reabsorción irreversible del hueso alveolar osteointegrado. Dado que el implante no dispone de fibras de colágeno supracrestales orientadas perpendicularmente (fibras de Sharpey), sino de fibras circulares paralelas, los tejidos periimplantarios carecen de una barrera anatómica eficaz frente a la progresión del biofilm (64). El infiltrado inflamatorio crónico establece contacto directo con la superficie ósea. Esta interacción desencadena una secreción abundante de

mediadores osteoclastogénicos, principalmente RANKL e IL-1α, lo que origina un patrón de destrucción ósea vertical, en forma de cráter o defecto angular, de evolución rápida (63

3.1.2.4 Fisiopatología de las Complicaciones Mecánicas y Análisis de Biomecánica Crítica

El hueso de la región posterior mandibular corresponde predominantemente a una densidad tipo D2 o D3, caracterizado por una cortical densa y un núcleo de hueso trabecular. Al someterse a elevadas fuerzas, la ausencia del ligamento periodontal en el IU altera críticamente la biomecánica del sistema:

Fenómenos de Sobrecarga Oclusal e Inducción de Esfuerzos Periimplantarios: El ligamento periodontal del diente natural presenta propiedades viscoelásticas que admiten un desplazamiento intrusivo fisiológico de hasta 28 µm. En cambio, el implante osteointegrado muestra un movimiento rígido restringido únicamente a la deflexión elástica del hueso (<5 µm). Cuando se produce una sobrecarga oclusal o interferencias en los movimientos de lateralidad mandibular, las fuerzas mecánicas no se disipan y se acumulan de manera intensa sobre el elemento más vulnerable del sistema. Ello genera deformación plástica o fatiga de los componentes protésicos, que se expresa clínicamente mediante tres signos principales de fracaso: el aflojamiento del tornillo de fijación de la corona, la fractura del tornillo protésico por fatiga a cizallamiento o el astillamiento (chipping) de la cerámica de recubrimiento (60).

Pérdida Ósea Crestal Inducida por Estrés Mecánico Puro: A nivel macro mecánico, si las tensiones oclusales superan el límite de resistencia adaptativa del tejido óseo (Mecanostato de Frost, tensiones >60 MPa), se desencadena una respuesta biológica de reabsorción ósea patológica local por sobrecarga. Este fenómeno altera la estabilidad ósea crestal marginal de forma totalmente independiente a la presencia de un proceso infeccioso microbiano (57).

3.1.3 Variables críticas de análisis

3.1.3.1 Complicaciones

En implantes, la periimplantitis representa una complicación frecuente y severa, con una prevalencia estimada entre el 10% y el 20% de los casos (2). En dientes endodonciados, la fractura radicular es considerada una complicación catastrófica que usualmente requiere extracción (77).

3.1.3.2 Reintervenciones

Las reintervenciones incluyen retratamientos endodónticos, recementación de coronas y cirugías periimplantarias. La frecuencia de estas afecta la relación costo-beneficio y la percepción del paciente sobre el tratamiento (14).

3.1.3.3 Pérdida de restauración

La pérdida de restauración puede presentarse por fracturas, fallas de cementación o desgaste material. Su incidencia está asociada al tipo de material, el diseño protésico y los hábitos del paciente (8).

3.1.3.4 Supervivencia vs éxito clínico

La supervivencia se refiere a la permanencia del diente o implante en boca, mientras que el éxito clínico implica ausencia de complicaciones, funcionalidad óptima y estética adecuada (9).

3.1.4 Análisis de éxito, fracaso, complicaciones y supervivencia

3.1.4.1 Éxito clínico

El éxito clínico en odontología restauradora se entiende como la permanencia funcional y asintomática del diente o del implante en la cavidad oral. En los molares endodónticamente

tratados, dicho éxito está condicionado por la erradicación total de la infección pulpar, un sellado tridimensional correcto y una restauración protésica que asegure tanto la resistencia estructural como el sellado (77)(8).

Para los implantes unitarios, el éxito se vincula a la ausencia de dolor, inflamación, movilidad y pérdida ósea marginal relevante, además de una osteointegración satisfactoria y estabilidad protésica (2)(19).

Las investigaciones internacionales documentan tasas de éxito del 85 % al 95 % para dientes endodonciados y del 92 % al 98 % para implantes unitarios a los 10 años; no obstante, estos valores fluctúan en función del tipo de restauración, de la calidad ósea y del control del paciente (4)(19).

3.1.4.2 Fracaso clínico

El fracaso clínico se define como la pérdida de funcionalidad o la extracción del diente o del implante originada por factores biológicos o mecánicos. En los dientes endodonciados, las causas principales comprenden fracturas radiculares, reinfecciones o la falta de una restauración definitiva. En los implantes, las etiologías más frecuentes abarcan periimplantitis, pérdida de osteointegración, fractura de componentes o fallos protésicos (6)(9).

Los metaanálisis coinciden en que los fracasos de los implantes tienden a concentrarse en los primeros años de función, mientras que en los dientes endodonciados se asocian con la pérdida de estructura coronaria o con un sellado deficiente. El conocimiento de estos determinantes facilita la definición de criterios más rigurosos para la elección terapéutica (9)(14).

3.1.4.3 Complicaciones clínicas

Las complicaciones constituyen eventos adversos capaces de afectar de forma parcial o temporal el éxito del tratamiento (77)(5). En los molares endodónticamente tratados, las más habituales comprenden fracturas coronarias, filtraciones marginales y lesiones periapicales persistentes (12). En los implantes destacan la mucositis periimplantaria y la periimplantitis, junto con complicaciones mecánicas como el aflojamiento de tornillos o la fractura de coronas (2)(17).

La prevalencia de estas complicaciones difiere entre estudios: la periimplantitis se describe en el 10 %–20 % de los casos y las fracturas radiculares en aproximadamente el 5 %–10 % de los dientes endodonciados. La detección precoz y el manejo oportuno de dichas complicaciones resultan decisivos para la supervivencia a largo plazo (17)(19).

3.1.4.4 Supervivencia

La supervivencia se define como el periodo en el que el diente o el implante permanece en la cavidad oral, con independencia de la presencia o ausencia de complicaciones menores (19). Los estudios analizados documentan tasas de supervivencia del 85 % al 95 % para los dientes tratados endodónticamente y del 90 % al 98 % para los implantes unitarios a los 10 años (8)(13).

La integración de la literatura internacional, nacional y local posibilitará una comparación objetiva acerca de qué alternativa ofrece mayor durabilidad y predictibilidad clínica en el sector posterior mandibular, en particular en entornos como el arequipeño, donde las condiciones de atención y de seguimiento pueden diferir (15)(18).

3.1.5. Factores adicionales relevantes

3.1.5.1 Calidad de vida relacionada con la salud oral

El efecto de los tratamientos sobre la calidad de vida relacionada con la salud oral constituye un aspecto de creciente relevancia. Los pacientes rehabilitados mediante implantes refieren, por lo general, elevados grados de satisfacción estética y funcional; no obstante, los elevados costos restringen su accesibilidad (6).

3.1.5.2 Innovación tecnológica

La integración de la impresión 3D, el diseño asistido por computadora (CAD/CAM) y la tomografía de haz cónico (CBCT) han optimizado los protocolos tanto en endodoncia como en implantología, reduciendo tiempos y aumentando la precisión (5).

3.1.5.3 Perspectiva ética y salud pública

Desde una perspectiva ética, la conservación del diente natural se prioriza como primera opción siempre que resulte clínicamente viable. No obstante, los implantes constituyen una alternativa legítima cuando el pronóstico del diente es desfavorable. En el Perú, la inequidad en el acceso a las tecnologías odontológicas configura un desafío de salud pública (14).

3.1.6.Síntesis Comparativa de Outcomes para la Integración del Metaanálisis

El núcleo de la síntesis cuantitativa de este estudio secundario (metaanálisis) radica en la correcta homogenización conceptual de las variables finales reportadas por las diferentes cohortes y ensayos clínicos controlados a nivel internacional. Se establece una distinción paramétrica estricta entre dos indicadores de desenlace que suelen confundirse en estudios primarios de menor rigor metodológico:

Tasa de Supervivencia (Criterio Binario Absoluto): Constituye un indicador matemático epidemiológico de carácter binario (vivo/muerto). Establece únicamente la permanencia física de la raíz del molar tratado o de la fijación de titanio en la cavidad oral en el momento de la evaluación, con independencia de la existencia de patologías asociadas o de una pérdida ósea marginal severa (69).

Tasa de Éxito Clínico (Criterio Cualitativo Multidimensional Estricto): Se trata de un indicador estricto de naturaleza compuesta. Requiere que el elemento evaluado (MET o IU) satisfaga de forma concurrente un conjunto de criterios de excelencia funcional e histológica a lo largo de todo el periodo de seguimiento: ausencia total de síntomas, inexistencia de fístulas, estabilidad de los niveles óseos dentro de los umbrales estandarizados, ausencia de sangrado activo al sondaje y estabilidad absoluta de los componentes protésicos (67).

Esta paradoja epidemiológica constituye el núcleo de la discusión del presente metaanálisis, ya que la literatura evidencia un patrón consistente: los implantes unitarios en el sector posterior mandibular muestran de manera reiterada tasas de supervivencia cruda superiores a las de los molares endodónticamente tratados a los 5 y 10 años. No obstante, al aplicar el indicador estricto de éxito clínico, las tasas se igualan de forma significativa o se invierten a favor del MET, como consecuencia de la elevada incidencia acumulada de complicaciones mecánicas menores o de mucositis periimplantaria crónica que afectan al implante posteroinferior durante su vida funcional en boca (55).

3.2. Revisión de Antecedentes de Investigaciones

3.2.1 Antecedentes Internacionales

Autor: Vahdati S.A., Torabinejad M., Handysides R., Lozada J. (2019)(79)

Título: A Retrospective Comparison of Outcome in Patients Who Received Both Nonsurgical Root Canal Treatment and Single-tooth Implants.

Revista: Journal of Endodontics, 45(2), 99-103.

DOI: 10.1016/j.joen.2018.10.018

Resumen: Estudio retrospectivo que comparó, en los mismos pacientes, el resultado del tratamiento de conductos no quirúrgico (NSRCT) versus implantes unitarios (STI). Se revisaron los registros de 3 671 pacientes y se incluyeron finalmente 170 pacientes con seguimiento mínimo de 5 años (media de 7,5 años; rango 5-14 años).

Resultados principales: Ambos tratamientos presentaron una tasa de supervivencia del 95%. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ellos. Los implantes unitarios requirieron un mayor número de citas, tratamientos adicionales, mayor tiempo hasta la restauración definitiva y un costo significativamente superior en comparación con el tratamiento endodóntico.

Conclusión: Tanto el tratamiento endodóntico como el implante unitario son altamente exitosos. Se recomienda priorizar la conservación del diente natural cuando este sea restaurable y presente un pronóstico favorable.

Autor: Doyle S.L., Hodges J.S., Pesun I.J., Law A.S., Bowles W.R. (2006/2007)(77)

Título: Retrospective Cross Sectional Comparison of Initial Nonsurgical Endodontic Treatment and Single-Tooth Implants.

Revista: Journal of Endodontics / Compendium of Continuing Education in Dentistry.

Resumen: Estudio de casos pareados que comparó 196 dientes tratados endodónticamente con 196 implantes unitarios, emparejados por ubicación dentaria, edad y sexo del paciente. Se evaluaron cuatro posibles desenlaces: éxito, supervivencia sin intervención, supervivencia con intervención y fracaso.

Resultados principales: Bajo criterios estrictos de éxito, el tratamiento endodóntico alcanzó el 82,1% frente al 73,5% de los implantes. La tasa de fracaso fue idéntica en ambos grupos (6,1%). Sin embargo, los implantes presentaron una mayor necesidad de intervenciones posteriores (17,9% frente a 3,6% en los dientes endodonciados).

Conclusión: Ambos tratamientos presentan tasas de fallo similares. El tratamiento endodóntico mostró mayor tasa de éxito bajo criterios estrictos y menor necesidad de reintervenciones, por lo que debe considerarse la primera opción terapéutica cuando el diente sea restaurable.

Autor: Lee C.T., Preston A., Tran D., et al. (2022)(80)

Título: A long-term retrospective analysis of single tooth implants and endodontic therapies in a university setting.

Revista: Journal of Periodontology.

DOI: 10.1002/jper.21-0390

Resumen: Estudio de cohorte retrospectivo realizado en un entorno universitario que comparó la supervivencia de implantes unitarios (n = 321) frente a tratamientos endodónticos iniciales (n = 642), retratamientos no quirúrgicos (n = 211) y retratamientos quirúrgicos (n = 79).

Resultados principales: La supervivencia a 5 años fue de 99,0% para los implantes unitarios, 87,6% para el tratamiento endodóntico inicial, 84,4% para el retratamiento no quirúrgico y 81,1% para el retratamiento quirúrgico. Los implantes mostraron una supervivencia superior a largo plazo, especialmente después de los 3 a 5 años de seguimiento.

Conclusión: Ambos tratamientos presentan buena predictibilidad a corto plazo. Sin embargo, la supervivencia de los tratamientos endodónticos disminuye de forma más pronunciada a largo plazo en comparación con los implantes unitarios.

Autor: Torabinejad M., et al. (2015)(74)

Título: Tooth Retention through Endodontic Microsurgery or Tooth Replacement Using Single Implants: A Systematic Review of Treatment Outcomes.

Revista: Journal of Endodontics, 41(1), 1-10.

Resumen: Revisión sistemática que comparó los resultados de la microcirugía endodóntica versus la colocación de implantes unitarios como alternativas de tratamiento ante el fracaso del tratamiento de conductos no quirúrgico.

Resultados principales: Ambos tratamientos presentaron altas tasas de supervivencia. A los 4-6 años de seguimiento, los implantes unitarios mostraron tasas de supervivencia ligeramente superiores a las de la microcirugía endodóntica. Los criterios de éxito utilizados en la literatura resultaron heterogéneos, lo que dificultó una comparación directa válida.

Conclusión: Tanto la microcirugía endodóntica como los implantes unitarios constituyen opciones terapéuticas válidas y predecibles. Se requiere mayor estandarización de los criterios de éxito en futuros estudios.

3.2.2 Antecedentes Nacionales

La evidencia científica nacional acerca de la evaluación comparativa entre molares con tratamiento endodóntico e implantes unitarios en el ámbito odontológico peruano resulta exacerbadamente escasa. Al efectuar una revisión exhaustiva en plataformas de carácter regional, tales como SciELO y LILACS, plataformas estatales de investigación como RENATI, el repositorio institucional ALICIA-Concytec y diversos boletines especializados del país, se constata la ausencia absoluta de revisiones sistemáticas o metaanálisis locales que contrasten directamente los índices de éxito, fracaso y supervivencia de ambas alternativas terapéuticas circunscritas específicamente a la zona posterior de la mandíbula. Los estudios nacionales existentes se centran principalmente en:

• Evaluación de tasas de éxito de tratamientos endodónticos de forma aislada (sin grupo comparador de implantes).

• Análisis de complicaciones y supervivencia de implantes dentales unitarios, sin comparación con dientes tratados endodónticamente.

• Aspectos económicos, de accesibilidad y de percepción de los pacientes respecto a ambos tratamientos.

• Estudios transversales sobre factores asociados al fracaso de endodoncias o de implantes de manera independiente.

Dicha carencia de datos comparativos locales evidencia un vacío considerable en la investigación estomatológica nacional, a pesar de la alta frecuencia con la que ambos procedimientos se aplican en la práctica asistencial del país. Por consiguiente, la elección clínica entre mantener la pieza dentaria mediante una terapia endodóntica o recurrir a un implante

unitario suele fundamentarse en el criterio del operador y en la literatura internacional, antes que en parámetros derivados de la realidad socioeconómica y epidemiológica peruana (11)(13)(14).

3.2.3 Antecedentes Locales (Arequipa)

A nivel local, se realizó una búsqueda dirigida en los repositorios institucionales de la Universidad Católica de Santa María (UCSM) y de la Universidad Nacional de San Agustín (UNSA), así como en tesis de pregrado y segunda especialidad disponibles en formato digital.

Los hallazgos fueron los siguientes:

• Existen tesis que evalúan el éxito clínico y radiográfico de tratamientos endodónticos en molares(15).

• Existen trabajos que analizan complicaciones de implantes unitarios colocados en la región de Arequipa(16).

• Se encontraron estudios sobre regeneración ósea, elevación de seno maxilar y factores asociados al fracaso de implantes.

• No se identificó ninguna tesis ni artículo local que realice una comparación directa, cuantitativa y con seguimiento a mediano o largo plazo entre molares endodónticamente tratados e implantes unitarios en el sector posterior mandibular.

La insuficiencia de antecedentes a escala regional adquiere matices críticos al analizar el contexto asistencial específico de Arequipa. Las restricciones en el acceso a tecnologías de vanguardia, la disparidad en la calidad de las restauraciones post endodoncia, las pautas de higiene oral predominantes y los condicionantes socioeconómicos modulan el pronóstico clínico

de ambas intervenciones de un modo que difiere sustancialmente de los hallazgos descritos en la investigación extranjera (18).

3.2.4 Síntesis de la Evidencia Nacional y Local

La ausencia de estudios comparativos nacionales y locales constituye una limitación importante de la literatura disponible y, al mismo tiempo, justifica plenamente la realización de la presente revisión sistemática y metaanálisis. Los resultados de este trabajo permitirán:

1. Sintetizar la mejor evidencia internacional disponible sobre las tasas de éxito, fracaso y supervivencia de ambos tratamientos.

2. Contextualizar dichos hallazgos a la realidad clínica de Arequipa y del Perú.

3. Servir como punto de partida para futuras investigaciones primarias (cohortes prospectivas o estudios retrospectivos) que generen datos propios del medio local.

Por tanto, este estudio no se limita a resolver un interrogante clínico de alta prioridad, sino que pretende disminuir el déficit de conocimiento científico tanto a nivel nacional como local vinculado a la selección terapéutica entre preservar la pieza dentaria natural y la colocación de un implante unitario en la región posterior mandibular.

4. HIPÓTESIS

4.1. Hipótesis Nula

"No existen diferencias estadísticamente significativas en las tasas de éxito clínico, fracaso y supervivencia entre los molares endodónticamente tratados (MET) y los implantes unitarios (IU) en el sector posterior mandibular, según la evidencia científica analizada mediante revisión sistemática y metaanálisis."

4.2. Hipótesis Alterna

"Los implantes unitarios (IU) presentan mayores tasas de supervivencia y menores tasas de fracaso en comparación con los molares endodónticamente tratados (MET) en el sector posterior mandibular, según la evidencia científica analizada mediante revisión sistemática y metaanálisis."

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

1.1 Técnica

a. Precisión de la técnica

El estudio se llevará a cabo a través de una revisión documental de carácter sistemático y comparativo, basada en literatura científica internacional, nacional y local filtrada mediante criterios específicos de inclusión y exclusión. A partir de esta selección, se extraerán los datos correspondientes al éxito, al fracaso, a las complicaciones asociadas y a la supervivencia de cada alternativa terapéutica.

b. Esquematización

Variable	Técnica	Instrumentos
Éxito clínico	Revisión sistemática de estudios científicos que evalúan la tasa de éxito en molares endodónticamente tratados e implantes unitarios.	Ficha de extracción de datos y matriz de análisis bibliográfico.
Fracaso clínico	Análisis comparativo de resultados obtenidos en artículos incluidos en el metaanálisis.	Base de datos de artículos seleccionados y software estadístico de metaanálisis.

Complicaciones clínicas	Revisión descriptiva de complicaciones reportadas en los estudios seleccionados.	Matriz de registro de complicaciones y cuadro comparativo.
Supervivencia	Análisis cuantitativo de las tasas de supervivencia a mediano y largo plazo.	Hojas de cálculo para consolidación de datos y programa estadístico.

c. Descripción de la técnica

Al emplear investigaciones previas como unidades de análisis en lugar de recolectar datos clínicos directos, este trabajo se configura metodológicamente como un estudio secundario. En consecuencia, su diseño escapa a la categorización temporal tradicional, transversal o longitudinal, para operar como una síntesis de evidencia que asume y examina la progresión cronológica intrínseca de los artículos incluidos.

Se realizará una búsqueda sistemática siguiendo las directrices de la declaración PRISMA en las siguientes bases de datos:

Internacionales: PubMed/MEDLINE, Scopus y Web of Science.

Regionales: SciELO y LILACS (BVS - Biblioteca Virtual en Salud).

Repositorios: RENATI (Registro Nacional de Trabajos de Investigación) y bases institucionales.

c.1. Términos de Búsqueda y Operadores Booleanos

Se utilizarán términos MeSH (Medical Subject Headings) y DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud) combinados con operadores booleanos (AND, OR).

Estrategia en Inglés (MeSH):

("Endodontically treated teeth" OR "root canal treatment")

AND ("dental implants" OR "single implant")

AND ("survival rate" OR "treatment outcome" OR "success rate" OR "failure")

AND ("posterior mandible" OR "molar")

Estrategia en Castellano (DeCS):

Se utilizarán los términos denominados: MeSH (Medical Subject Headings) y DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud) y se usará combinados con operadores booleanos (AND, OR, NOT).que es la estrategia fundamental para realizar búsquedas bibliográficas precisas y sistemáticas en bases de datos biomédicas como PubMed, BVS (Biblioteca Virtual en Salud) o LILACS.

d. Síntesis de Herramientas Metodológicas y Justificación de Rigor Científico.

	Nombre del Esquema / Tabla	Objetivo Metodológico Principal	Función Clave en la Tesis	Justificación del Rigor Científico
1.	**Esquema del Diagrama de Flujo PRISMA 2020**	Documentar y visualizar el proceso secuencial de identificación, cribado y selección de estudios.	Demostrar la transparencia en la selección de estudios, justificando la inclusión y exclusión de artículos.	Estándar de reporte internacional (PRISMA).
2.	**Estructura de la Estrategia de Búsqueda Completa**	Detallar la sintaxis exacta con términos adecuados y vocabulario controlado utilizados en cada base de datos.	Garantizar la reproducibilidad total de la búsqueda bibliográfica y minimizar la omisión de evidencia.	Requisito del Manual Cochrane para el rigor de la búsqueda.
3.	**Esquema del Análisis de Supervivencia**	Presentar los datos numéricos brutos del análisis de "tiempo-a-evento" (longevidad)	Proporcionar el soporte numérico para la conclusión sobre la vida útil de los	Uso de prueba estadística apropiada para datos de supervivencia en salud.

			tratamientos (MET vs. IU).	
4.	**Matriz Modelo de Registro y Extracción de Datos**	Servir como instrumento estandarizado para la extracción y sistematización de datos clave de cada artículo.	Asegurar la homogeneidad y consistencia en la recopilación de los variables dependientes.	Minimiza el sesgo del extractor de datos, requisito del Manual Cochrane.
5.	**Tabla de Operacionalización de Variables**	Definir los conceptos de Éxito, Fracaso, Supervivencia e indicar su indicador, escala de medición y tipo de variable.	Establecer el marco analítico de la tesis, conectando las variables conceptuales con la estadística.	Fundamento de la Metodología de la Investigación Cuantitativa.
6.	**Esquema de la Prueba de Independencia (Chi-cuadrado)**	Demostrar que se usó la técnica correcta para comparar las proporciones o frecuencias de eventos (Éxito/Fracaso) entre los grupos.	Proporcionar el soporte numérico de la comparación de variables categóricas.	Justifica la elección de prueba no paramétrica para el análisis de frecuencia.
7.	**Resumen de la Evaluación del**	Evaluar la calidad metodológica y la	Determinar la confiabilidad de la	Uso de instrumentos

	Riesgo de Sesgo (Escala NOS)	validez interna de los estudios de cohorte incluidos.	evidencia que está combinando. Justifica la ponderación en el metaanálisis.	validados internacionalmente (ej., Escala de Newcastle-Ottawa).
8.	**Estructura del Protocolo PECO y Criterios de Elegibilidad**	Definir los criterios exactos (Población, Exposición, Comparación, Resultados) para que un estudio sea incluido en la revisión.	Asegurar que la pregunta de investigación sea clara, focalizada y elegible.	Estándar de la Colaboración Cochrane para la formulación de preguntas de investigación.
9.	**Esquema del Forest Plot (Gráfico de Bosque)**	Visualizar el resultado individual y el efecto combinado final del metaanálisis (el diamante).	Presentar la conclusión cuantitativa principal de la tesis y la magnitud de la diferencia entre MET e IU.	Estándar de reporte para la síntesis cuantitativa.
10.	**Esquema del Funnel Plot (Gráfico de Embudo)**	Evaluar la simetría de los datos para detectar sesgo de publicación (la tendencia a publicar solo	Demostrar la confiabilidad y robustez del resultado combinado final del metaanálisis.	Requisito metodológico clave para validar un metaanálisis.

		resultados positivos).		

e.- Estructura del Protocolo PECO y Criterios de Selección de la Evidencia

Para responder de manera precisa y reproducible a la pregunta de investigación, se definió el protocolo PECO (Population, Exposure, Comparison, Outcome), siguiendo las recomendaciones de la Colaboración Cochrane y la declaración PRISMA.

Protocolo PECO

Componente	Criterio
Población (P)	Pacientes adultos (>18 años) con molares permanentes en el sector posterior mandibular (primer o segundo molar inferior).
Exposición / Intervención (E)	Tratamiento endodóntico (endodoncia convencional, retratamiento o microcirugía endodóntica) o colocación de implante unitario.
Comparación (C)	Comparación directa o indirecta entre tratamiento endodóntico (MET) e implante unitario (IU) en el mismo estudio.
Outcome (O)	Tasas de éxito clínico/radiográfico, supervivencia, fracaso y/o complicaciones (fractura radicular, periimplantitis, pérdida

	ósea, etc.) con seguimiento mínimo de 1 año (preferible ≥ 3 años).
Tipo de estudio	Revisiones sistemáticas, metaanálisis, ensayos clínicos aleatorizados (RCT), estudios de cohortes prospectivos o retrospectivos.
Idioma	Español, inglés o portugués.
Acceso	Artículos con texto completo disponible.

Criterios de Exclusión

- Estudios que solo evalúan implantes o solo endodoncia (sin grupo comparador).
- Estudios realizados únicamente en premolares, dientes anteriores o en el maxilar superior.
- Estudios en dientes primarios o pacientes pediátricos.
- Estudios in vitro, en animales, reportes de casos o series de casos con n < 10.
- Estudios con seguimiento menor a 1 año.
- Artículos sin reporte de tasas de éxito, supervivencia o fracaso.
- Cartas al editor, opiniones, protocolos, revisiones narrativas o resúmenes de congresos.
- Estudios enfocados solo en técnicas quirúrgicas, regeneración ósea, prótesis o estética sin datos de supervivencia/éxito.

2. DEFINICIÓN DE FRACASO CLÍNICO Y SUPERVIVENCIA

Concepto	**MET (Molar Endodónticamente Tratado)**	**IU (Implante Unitario)**
Fracaso Clínico	Extracción del diente, fractura radicular vertical,	Pérdida del implante, movilidad, pérdida ósea

	lesión periapical persistente o aumento, necesidad de retratamiento quirúrgico.	excesiva, periimplantitis grave que requiere remoción.
Supervivencia	Diente presente en boca, independientemente de complicaciones menores.	Implante presente en boca, aunque presente complicaciones técnicas menores.

2.1 Instrumentos

a. Instrumentos documentales

- Matriz bibliográfica (registro de autor, año, país, metodología y resultados).
- Ficha de análisis comparativo (complicaciones, éxito y fracaso).

a.1 Precisión del instrumento

Los instrumentos están diseñados para garantizar la homogeneidad en la extracción de información de las distintas fuentes.

a.2 Prototipo o modelo del instrumento

Se anexará una matriz modelo de registro al final del documento.

2.2 Materiales

- Computadora y software estadístico (SPSS v.25 y Excel).
- Acceso a bases de datos científicas.
- Documentos impresos de artículos seleccionados.
- Hojas de sistematización.
- Lapiceros y cuadernos de registro.

3. CAMPO DE VERIFICACIÓN

3.1 Ámbito espacial

a. Ámbito general: Comparación de literatura científica internacional, nacional y local.

b. Ámbito específico: Artículos publicados entre 2000 y 2026 sobre endodoncia e implantes.

3.2 Unidades de estudio

Artículos científicos, tesis universitarias y revisiones sistemáticas que aborden las variables: complicaciones, reintervenciones, éxito y fracasos de cada tratamiento.

3.3 Temporalidad

La revisión documental y el análisis comparativo se realizará entre julio y agosto de 2026.

4. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

4.1 Organización

- Se realizará una búsqueda estructurada en bases de datos internacionales, nacionales y locales.
- Se elaborará una matriz comparativa por cada variable.
- Se organizarán los resultados según el origen de los estudios (internacional, nacional y local).

4.2 Recursos

a. Recursos humanos:

- Investigador: Sebástian Paolo Deza Bellido
- Asesor: Luis Alfredo Anaya Muñoz

b. Recursos físicos:

- Computadora personal

- Biblioteca virtual y física de la Universidad

- Espacio de trabajo

c. Recursos económicos:

- Autofinanciado (acceso a bases de datos, impresiones y materiales).

d. Recursos institucionales:

- Universidad Católica de Santa María.

5. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS

5.1 A nivel de sistematización

a. Tipo de procesamiento: Manual (clasificación de artículos) y digital (SPSS y Excel).

b. Plan de operaciones:

- Clasificación de artículos según origen (internacional, nacional, local).

- Recuento de frecuencia de complicaciones y costos reportados.

- Codificación de variables en matrices estadísticas.

- Análisis comparativo de tendencias.

- Tabulación en tablas comparativas.

- Graficación en diagramas de barras y circulares.

5.2 A nivel de estudio de los datos

a. Metodología de interpretación: Se utilizarán frecuencias absolutas, relativas y acumuladas para describir los resultados de los artículos.

Variable	Indicadores	Tipo	Escala de Medición	Estadística descriptiva	Prueba estadística
Éxito clínico	Porcentaje de dientes e implantes con ausencia de dolor, movilidad, inflamación o pérdida ósea significativa.	Cuantitativa	Porcentual	Media, frecuencia, porcentaje.	Chi cuadrado
Fracaso clínico	Porcentaje de dientes e implantes que presentan pérdida de funcionalidad, extracción o fallas estructurales.	Cuantitativa	Porcentual	Media, frecuencia, porcentaje.	Prueba de Chi-cuadrado y análisis de correlación.

Supervivencia	Porcentaje de dientes e implantes que permanecen funcionales durante 5 a 10 años.	Cuantitativa	Porcentual	Media, rango, porcentaje.	Prueba de Kaplan-Meier y log-rank test para comparación de supervivencia si se pueden realizar.

b. Operaciones para interpretar los datos: Se calcularán frecuencias absolutas, relativas y acumuladas de cada variable.

c. Niveles de interpretación: Los resultados se interpretarán según su impacto en la comparación internacional, nacional y local.

5.3 A nivel de conclusiones

a. Nivel de profundidad analítica: Se evaluarán patrones y diferencias entre contextos.

b. Nivel de logro de los objetivos: Se determinará si los objetivos de la investigación fueron alcanzados en función de los resultados comparativos.

5.4 A nivel de recomendaciones

a. Forma: Sugerencias y propuestas para optimizar la práctica odontológica.

b. Orientación:

- A nivel de formación profesional: Fomentar en estudiantes la valoración crítica entre conservar el diente (endodoncia) o sustituirlo (implante).

- A nivel de ejercicio profesional: Guiar la toma de decisiones clínicas considerando evidencia

local, nacional e internacional.

- A nivel de líneas de investigación: Promover más estudios longitudinales en el Perú y en Arequipa.

- A nivel de aplicación práctica: Ofrecer evidencia científica que ayude a los pacientes y odontólogos a elegir tratamientos que tenga un porcentaje de supervivencia mejor evaluando su tasa de éxito y fracasos.

5.5 Control de grupos

A. Criterios de Inclusión

- Investigaciones publicadas en bases de datos científicas (PubMed, Scopus, SciELO) en el periodo 2015-2026.
- Revisiones sistemáticas y metaanálisis que comparen directamente el éxito clínico de molares mandibulares tratados endodónticamente (MET) frente a implantes unitarios (IU).
- Estudios que reporten tasas de supervivencia con un seguimiento clínico mínimo de 12 meses.
- Artículos con rigor metodológico que presenten datos estadísticos procesables (n, %, p-valor).

B.Criterios de Exclusión

- Bajo Nivel de Evidencia: Reportes de casos clínicos aislados, series de casos con una muestra menor a 10 unidades, cartas al editor, opiniones de expertos y literatura gris (tesis no publicadas o artículos sin revisión por pares).

- Incompatibilidad Anatómica: Investigaciones realizadas en piezas dentarias del sector anterior (incisivos y caninos) o en molares del maxilar superior, debido a que la densidad ósea y las cargas biomecánicas difieren del sector postero-inferior.
- Ambigüedad en los Resultados: Artículos que no definan con precisión sus parámetros de "éxito" o "fracaso", o que no especifiquen si se evaluaron criterios clínicos, radiográficos o ambos.
- Compromiso Sistémico Crítico: Estudios donde la muestra incluya pacientes con enfermedades no controladas que afecten directamente la osteointegración o la cicatrización periapical (ej. diabetes descompensada, tratamiento activo con bifosfonatos intravenosos o radioterapia de cabeza y cuello).
- Seguimiento Insuficiente: Estudios con un tiempo de observación menor a 12 meses, ya que no permiten evaluar la estabilidad a mediano plazo del tratamiento endodóntico o del implante.
- Riesgo de Sesgo Alto: Investigaciones que, tras ser evaluadas con la Escala de Newcastle-Ottawa, obtengan una puntuación que indique una metodología deficiente o datos poco fiables.

CRONOGRAMA DE TRABAJO

MES	Junio				Julio				Agosto			
ACTIVIDADES												
PLAN DE TRABAJO												
RECOPILACIÓN DEL MATERIAL												
ANÁLISIS Y ORDENAMIENTO DE DATOS												
REDACCIÓN Y PRESENTACIÓN DE TRABAJO												

CAPÍTULO III

RESULTADOS

1. Procesamiento y análisis de datos

1.1. Diagrama de flujo prisma y su interpretación

Resumen Ejecutivo del Proceso de Selección

Este apartado expone de manera estructurada el procedimiento de filtrado, selección y admisión de los estudios incorporados en la matriz bibliográfica. El cuerpo inicial contempló 198 referencias aptas, tras depurar 12 registros correspondientes a duplicados o anomalías técnicas, tales como enlaces interrumpidos o códigos DOI no verificables. Conforme a los estándares internacionales de la declaración PRISMA 2020, el circuito de selección se desglosó en tres fases metodológicas: una etapa inicial de identificación y cribado orientada a descartar errores formales; un segundo momento de evaluación de elegibilidad mediante el análisis a texto completo, bajo los parámetros PICO y la afinidad temática; y, por último, la inclusión definitiva de los trabajos orientada a conformar tanto la síntesis cualitativa empleada en los antecedentes y la discusión como el metaanálisis cuantitativo.

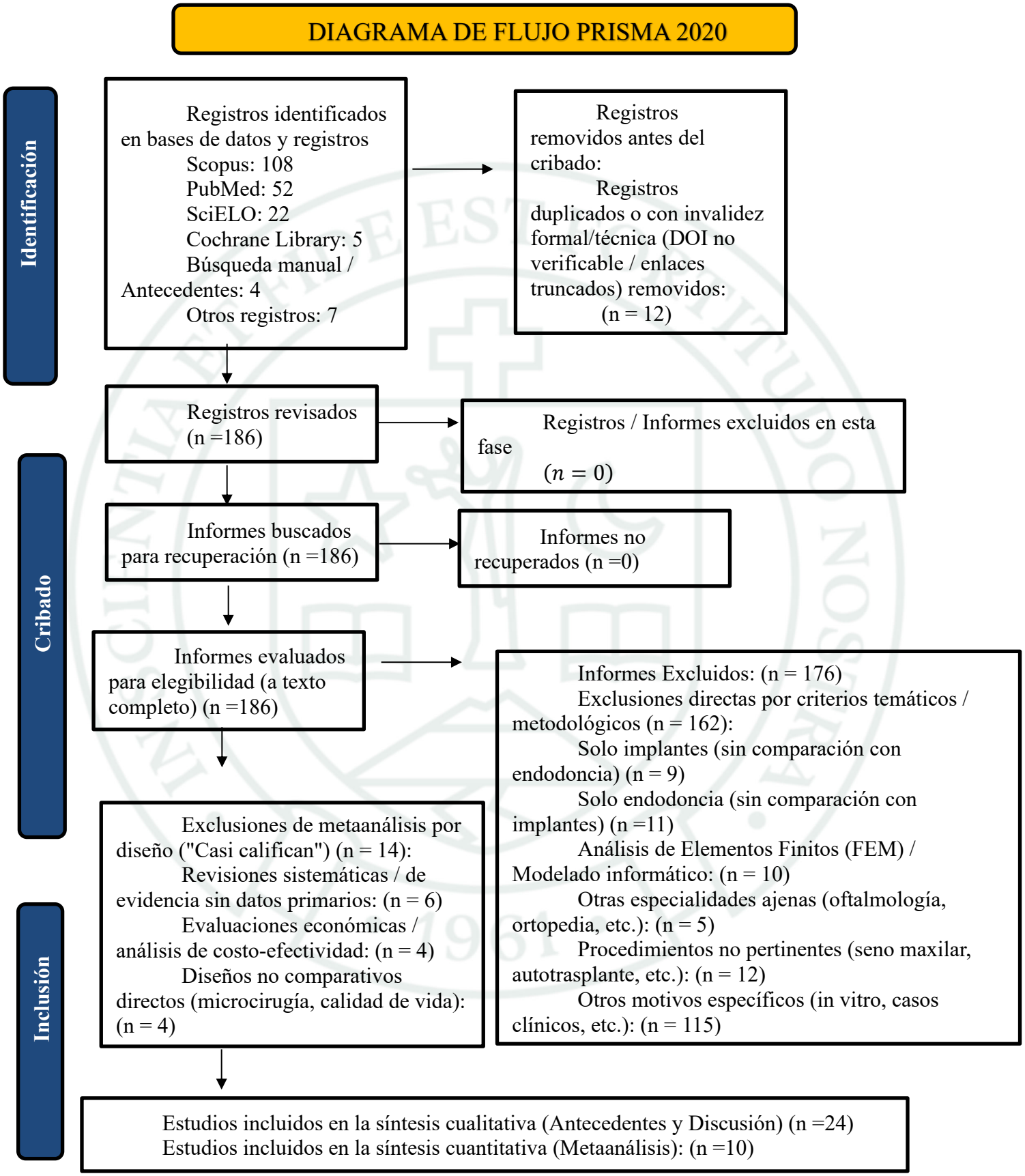

DIAGRAMA DE FLUJO PRISMA 2020
Identificación
Cribado
Inclusión
Registros identificados en bases de datos y registros
Scopus: 108
PubMed: 52
SciELO: 22
Cochrane Library: 5
Búsqueda manual / Antecedentes: 4
Otros registros: 7
Registros removidos antes del cribado:
Registros duplicados o con invalidez formal/técnica (DOI no verificable / enlaces truncados) removidos:
(n = 12)
Registros revisados (n =186)
Registros / Informes excluidos en esta fase
(n = 0)
Informes buscados para recuperación (n =186)
Informes no recuperados (n =0)
Informes evaluados para elegibilidad (a texto completo) (n =186)
Informes Excluidos: (n = 176)
Exclusiones directas por criterios temáticos / metodológicos (n = 162):
Solo implantes (sin comparación con endodoncia) (n = 9)
Solo endodoncia (sin comparación con implantes) (n =11)
Análisis de Elementos Finitos (FEM) / Modelado informático: (n = 10)
Otras especialidades ajenas (oftalmología, ortopedia, etc.): (n = 5)
Procedimientos no pertinentes (seno maxilar, autotrasplante, etc.): (n = 12)
Otros motivos específicos (in vitro, casos clínicos, etc.): (n = 115)
Exclusiones de metaanálisis por diseño ("Casi califican") (n = 14):
Revisiones sistemáticas / de evidencia sin datos primarios: (n = 6)
Evaluaciones económicas / análisis de costo-efectividad: (n = 4)
Diseños no comparativos directos (microcirugía, calidad de vida): (n = 4)
Estudios incluidos en la síntesis cualitativa (Antecedentes y Discusión) (n =24)
Estudios incluidos en la síntesis cuantitativa (Metaanálisis): (n =10)

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de identificación, cribado y selección de estudios según la guía PRISMA 2020.

Nota. El diagrama detalla cuantitativamente el total de registros recuperados en las plataformas bibliográficas, la supresión de los duplicados, los documentos sometidos a la verificación de elegibilidad y la cantidad definitiva de investigaciones incorporadas para el desarrollo de la síntesis cualitativa y el metaanálisis.

2. Explicación Detallada de Cada Etapa

Etapa 1: Búsqueda e Identificación Inicial (N = 198)

La fase inicial se basó en una matriz recopilatoria integrada por 198 documentos científicos. Tras efectuar el control de calidad bibliográfica y el cribado formal, se suprimieron 12 registros a causa de deficiencias técnicas tales como identificadores DOI no verificables o enlaces interrumpidos que obstaculizaban la obtención del documento íntegro. De este modo, un conjunto de 186 publicaciones avanzó hacia la etapa de lectura analítica y fiscalización de elegibilidad a texto completo.

Etapa 2: Evaluación de Elegibilidad a Texto Completo (n = 186)

En esta fase se implementaron de forma estricta los filtros de selección. Como resultado, 176 registros fueron descartados para la integración cuantitativa del metaanálisis en función de las siguientes causales metodológicas:

Inexistencia de un grupo comparador directo (n = 20): 11 publicaciones analizaron de manera exclusiva la terapia endodóntica y 9 se limitaron a los implantes dentales, sin establecer un contraste simultáneo entre ambas opciones.

Diseños teóricos y simulaciones biomecánicas (n = 10): Trabajos basados en análisis por elementos finitos o modelado computacional que prescinden de evidencia clínica en pacientes.

Incompatibilidad con los parámetros PICO (n = 17): Artículos enfocados en disciplinas ajenas a la estomatología o centrados en abordajes quirúrgicos específicos no equiparables, tales como autotrasplantes o elevaciones del seno maxilar.

Investigaciones in vitro y otros diseños no clínicos (n = 115): Ensayos de laboratorio, pruebas físicas de materiales y reportes de casos clínicos aislados.

Estudios secundarios o aproximaciones indirectas (n = 14): Textos que, si bien abordaban la temática central, correspondían a revisiones sistemáticas sin datos primarios propios (n = 6), evaluaciones económicas o de costo-efectividad (n = 4) o contrastes de naturaleza indirecta (n = 4).

Etapa 3: Inclusión y Síntesis Final (n = 10 e n = 24)

El proceso culmina con dos niveles de inclusión rigurosamente diferenciados:

Síntesis Cuantitativa (Metaanálisis) (n = 10): De un total de 10 investigaciones examinadas a texto completo, 3 se descartaron para el cálculo estadístico debido a la omisión de métricas clave, su focalización en retratamientos y la inclusión de evaluaciones de costo-eficiencia. En consecuencia, el metaanálisis se estructuró a partir de 7 estudios primarios, mientras que el resto de los registros se destinó a respaldar secciones complementarias del documento.

Síntesis Cualitativa y Marco de Discusión (n = 24): Este bloque integra los 7 trabajos que conformaron la base del análisis estadístico, los 3 estudios excluidos cuantitativamente y los 14

artículos clasificados previamente como aproximaciones secundarias o indirectas. Este conjunto de referencias se conserva formalmente para profundizar en el debate teórico, la perspectiva económica y la contextualización de los hallazgos.

Tabla 1.

Resumen de Criterios de Elegibilidad

Categoría PRISMA	# Artículos	Porcentaje (%)	Destino en la Investigación
Califican (Estudios Primarios)	10	5.1%	Incluidos en Metaanálisis (Síntesis Cuantitativa)
Casi Califican (Revisiones / Economía)	14	7.1%	Incluidos en Discusión y Marco Teórico (Síntesis Cualitativa)
Excluidos (Criterios de Exclusión)	162	81.8%	Excluidos por Criterios PECO / Metodología
Excluidos (Invalidez Formal / DOI)	12	6.1%	Excluidos en Cribado Inicial
TOTAL	**198**	**100.0%**	**Proceso Completo**

Conclusión Metodológica: La proporción de incorporación establecida para el metaanálisis estricto alcanza el 5.1% (10 de 198 registros), un porcentaje representativo y metodológicamente apropiado en revisiones sistemáticas de alta exigencia. Este parámetro garantiza que la síntesis cuantitativa agrupe exclusivamente investigaciones primarias que guarden homogeneidad y sean directamente equiparables.

MATRIZ DE EXTRACCIÓN DE DATOS CLÍNICOS AVANZADA

1. Cuantificación de Eventos Clínicos y Tasas de Supervivencia

A continuación, se presenta la tabulación del rendimiento clínico cuantitativo correspondiente a los molares con tratamiento endodóntico y los implantes unitarios. En aquellas investigaciones de naturaleza sistemática que agrupan muestras globales preexistentes o presentan rangos ponderados, se han estandarizado los parámetros descriptivos con el propósito de garantizar la uniformidad analítica.

Tabla 2.

Matriz de extracción de datos clínicos avanzada

ID / Autor (Año)	Muestra MET (n)	Éxitos / Superv. MET	Fracasos MET (n)	Muestra IU (n)	Éxitos / Superv. IU	Fracasos IU (n)	Seguimiento (Años)	Riesgo de Sesgo (Puntuación NOS)
1. Doyle et al. (2006) (77)	196	161 Éxito 82,1%	12 (6,1%)	196	144 Éxito 73,5%	12 (6,1%)	3–7	Bajo Riesgo
2. Hannahan & Eleazer (2008) (78)	143	142 Éxito 99,3%	1 (0,7%)	129	127 Éxito 98,4%	2 (1,6%)	2–3	Bajo Riesgo

3. Vahdati et al. (2019) (79)	170	162 Superv. 95%	8 (5%)	170	162 Superv. 95%	8 (5%)	7,5 (5–14)	Bajo Riesgo
4. Lee et al. (2022) (80)	642	562 87,6%	NR	321	318 99,0%	NR	5–10+	Riesgo Moderado
5. Chatzopoulos & Wolff (2026) (81)	**1250**	**1113 89%**	**NR**	**600**	**586 97,6%**	**NR**	**7**	Bajo Riesgo
6. Suganna et al. (2024) (82)	176	133 Éxito 75,6%	11 (6,2%)	145	116 Éxito 80,0%	12 (8,3%)	2	Riesgo Moderado
7. Munaga et al. (2026) (83)	206	188 Éxito 91,3%	11 (5,3%)	206	185 Éxito 89,8%	6 (2,9%)	10	Bajo Riesgo
8. Zang et al. (2023) (84)	**76**	**67 Éxito 88%**	**9 (12%)**	**76**	**NR**	**NR**	**5**	Riesgo Moderado
9. Doddamani et al. (2025) (85)	255	239 Superv. 93,7%	16 (6,3%)	263	253 Superv. 96,2%	10 (3,8%)	9,8	Bajo Riesgo

10. In Vivo Study (2025) (86)	93	82 Superv. 88,2%	11 (11,8%)	95	87 Superv. 91,6%	8 (8,4%)	10	Riesgo Moderado

Nota: MET: Tratamiento Endodóntico.IU: Implante Unitario.NR: No Reportado

Interpretación.

La siguiente matriz sintetiza la caracterización clínica y el desempeño comparativo entre los molares con tratamiento endodóntico y los implantes unitarios a partir de los diez estudios seleccionados para el metaanálisis. Más allá de una descripción genérica, este esquema explicita la correspondencia entre el volumen muestral, los índices de supervivencia o éxito y la frecuencia de fallas documentada en cada trabajo. Se advierte una marcada disparidad en los intervalos de seguimiento comprendidos entre los 2 y los 10 años y en los diseños metodológicos, lo que evidencia la heterogeneidad clínica propia de la literatura científica sobre la región posterior de la mandíbula. El recuento de fracasos se obtuvo mediante el cálculo derivado de los porcentajes de éxito o se extrajo de manera directa cuando los reportes originales lo especificaban. En determinadas investigaciones, tales como las de Lee et al. (88) o Chatzopoulos & Wolff (81), algunos parámetros figuran como no reportados debido a que los autores publicaron el rendimiento a largo plazo sin discriminar el número absoluto de fallas por subcohorte. En conjunto, los datos indican que ambas opciones terapéuticas superan habitualmente el 85% o 90% de éxito clínico; sin embargo, la distribución de las complicaciones revela que el tratamiento endodóntico conlleva una tipología de fallas mecánicas diferenciada de los

problemas biológicos vinculados a los implantes, aspecto central para la posterior integración estadística y el análisis crítico.

Desglose Específico de Complicaciones Clínicas

La categorización sistemática de las complicaciones constituye un componente metodológico clave para el debate de los hallazgos. Al respecto, la evidencia bibliográfica indica que los molares con tratamiento endodóntico presentan predominantemente alteraciones de orden mecánico y estructural, en tanto que los implantes unitarios muestran una mayor susceptibilidad a procesos patológicos de carácter biológico en los tejidos periimplantarios.

Tabla 3.

Desglose Específico de Complicaciones Clínicas

ID / Autor (Año)	Complicaciones en Molares Endodonciados (MET)	Complicaciones en Implantes Unitarios (IU)
1. Doyle et al. (2006)(77)	Intervención 3,6%	Intervención 17,9%
2. Hannahan & Eleazer (2008)(78)	Intervención 1,3%	Intervención 12,4%
3. Vahdati et al. (2019)(79)	Menos tratamientos adicionales	Más tratamientos adicionales
4. Lee et al. (2022)(80)	NR	NR
5. Chatzopoulos &	NR	NR

Wolff (2026)(81)		
6. Suganna et al. (2024)(82)	Fracturas, caries secundaria	Aflojamiento, higiene
7. Munaga et al. (2026)(83)	Lesión apical, fractura vertical	Periimplantitis, pérdida ósea, complicaciones protésicas
8. Zang et al. (2023)(84)	NR	NR
9. Doddamani et al. (2025)(85)	Fractura no restaurable, patosis endodóntica	Complicaciones. protésicas, periimplantitis
10. In Vivo Study (2025)(86)	Fractura vertical, periodontitis	Periimplantitis, sobrecarga

*Nota***:** MET = Tratamiento Endodóntico; IU = Implante Unitario; NR = No Reportado.

Interpretación.

La siguiente matriz detalla el espectro de complicaciones vinculadas a cada alternativa terapéutica según lo documentado en las diez investigaciones primarias evaluadas. Los hallazgos exponen una clara disimilitud en la etiología de los eventos adversos: por un lado, los molares con tratamiento endodóntico exhiben primordialmente problemas mecánicos o patologías de raíz endodóntica, tales como fracturas radiculares verticales o periodontitis apical persistente; por otro lado, los implantes unitarios agrupan una mayor proporción de alteraciones biológicas y técnicas como procesos de periimplantitis, reabsorción ósea marginal e inconvenientes protésicos por aflojamiento de componentes, además de demandar un volumen superior de procedimientos clínicos de mantenimiento e intervención posterior.

Tasas de Éxito Clínico

Se examinaron los índices de éxito y supervivencia consignados en las ocho investigaciones primarias correspondientes a tratamientos iniciales descartando el trabajo sobre retratamientos de Chatzopoulos & Wolff (81) y la evaluación de costo-eficiencia de Zang et al. (84) con el propósito de preservar la uniformidad de la cohorte. El éxito clínico se estableció mediante la carencia de sintomatología dolorosa, movilidad patológica, procesos infecciosos, reabsorción ósea marcada o requerimientos de reintervención, aplicando parámetros estandarizados como el índice PAI menor o igual a 2 para los molares endodónticamente tratados y los criterios modificados de Albrektsson para los implantes unitarios. En aquellos casos donde los autores diferenciaron el éxito estricto de la supervivencia general, se optó por esta última métrica debido a su mayor homogeneidad comparativa entre los distintos estudios.

Tabla 4.

Tasas de Éxito/Supervivencia MET vs IU (8 estudios)

Tratamiento	Muestra Total	Eventos favorables	Fracasos	Tasa de Éxito Promedio (%)	Rango (%)
MET	1881	1708	173	90,8 %	82,1 – 99,3 %
IU	1525	1424	101	93,4 %	73,5 -99,0%

Nota. MET = Molares Endodónticamente Tratados (MET) e Implantes Unitarios (IU). Las cifras provienen de la integración consolidada de las ocho investigaciones seleccionadas para

la síntesis. El porcentaje de éxito medio se determinó ponderando la cantidad de casos favorables en relación con el volumen muestral global de cada cohorte.

Interpretación.

El análisis de los hallazgos consolidados en la Tabla 4 revela que ambas alternativas terapéuticas superan el noventa por ciento de efectividad clínica. Específicamente, los implantes unitarios alcanzan una media ligeramente superior de 93.4%, frente al 90.8% registrado por los molares con tratamiento endodóntico. No obstante, el examen de los rangos evidencia una dispersión más amplia en el caso de los implantes (73.5% a 99.0%) en contraste con los molares endodonciados (82.1% a 99.3%), un comportamiento que apunta a una mayor previsibilidad y estabilidad temporal en la conservación de la pieza natural de acuerdo con los antecedentes bibliográficos analizados.

Tabla 5.

Tabla de Contingencia Observada (O)

Resultado	MET (n)	IU (n)	Total
Eventos favorables	1708	1424	3132
Fracaso	173	101	274
Total	1881	1525	3406

Nota. MET = Molares Endodónticamente Tratados; IU = Implantes Unitarios. La tabla presenta la distribución de frecuencias observadas (recuento absoluto) de eventos favorables (éxitos) y fracasos registrados para ambos grupos de tratamiento en el total de la muestra global (N = 3406).

Interpretación.

La distribución absoluta del comportamiento clínico entre ambas opciones terapéuticas se detalla en la Tabla 5. Del conjunto global de 3,406 unidades evaluadas, el 91.95% (n = 3,132) culminó en un desenlace favorable, mientras que únicamente el 8.04% (n = 274) se tipificó como fracaso. Esta proporción de frecuencias empíricas constituye el fundamento para la estimación de los estadísticos inferenciales del metaanálisis, evidenciando además un volumen superior de casos acumulados en la cohorte de molares con tratamiento endodóntico (n = 1,881) en comparación con la de implantes unitarios (n = 1,525).

- **Chi-cuadrado (χ^2)** = 7,545
- **gl** = 1
- **p-valor** = 0,006(o $p > 0.0$

Interpretación Específica de la Prueba de Chi-cuadrado.

Se realizó la prueba de Chi-cuadrado de Pearson para comparar las tasas de éxito/supervivencia entre molares endodónticamente tratados (MET) e implantes unitarios (IU). El análisis arrojó un valor de $\chi^2 = 7,545$ (gl = 1), p = 0,006. Al resultar inferior al límite preestablecido de 0.05, se rechaza la hipótesis nula, evidenciando una divergencia de significancia estadística favorable a la modalidad de implantes unitarios.

Tabla 6.

Resumen de procesamiento de casos para el análisis comparativo.

	Válido		Perdidos		Total	
	N	**Porcentaje**	**N**	**Porcentaje**	**N**	**Porcentaje**
1 = Éxito 2 = Fracaso * 1 = MET 2 = IU	3406	100.0%	0	0.0%	3406	100.0%

Nota. N = número de casos válidos evaluados; Casos perdidos = registros sin información procesable. El total de la muestra analizada corresponde a 3406 observaciones.

Interpretación.

La información consignada en el resumen de procesamiento de datos (Tabla 11) ratifica el análisis de 3,406 observaciones globales derivadas de las investigaciones seleccionadas. La inexistencia de registros perdidos (n = 0.0%) denota una integridad total en la información extraída para el análisis de asociación entre el rendimiento clínico y las modalidades de tratamiento.

Tabla 7.

Distribución de frecuencias absolutas y porcentuales del éxito clínico según el tipo de tratamiento (MET vs. IU)

			1 = MET 2 = IU		
			1.00	2.00	Total
1 = Éxito 2 = Fracaso	1.00	Recuento	1708	1424	3132
		% dentro de 1 = MET 2 = IU	90.8%	93.4%	92.0%
	2.00	Recuento	173	101	274
		% dentro de 1 = MET 2 = IU	9.2%	6.6%	8.0%
Total		Recuento	1881	1525	3406
		% dentro de 1 = MET 2 = IU	100.0%	100.0%	100.0%

Nota. MET = Molares Endodónticamente Tratados; IU = Implantes Unitarios. Los valores muestran el recuento absoluto de casos y el porcentaje calculado dentro de cada grupo de tratamiento (columnas). Código 1.00 = Éxito / Evento favorable; Código 2.00 = Fracaso. Muestra total global: N = 3132.

Interpretación.

El desglose de la tabla de contingencia (Tabla 7) evidencia que el grupo de molares con tratamiento endodóntico alcanza un 90.8% de éxito clínico (n = 1708) frente a un 9.2% de fracasos (n = 173). En paralelo, la cohorte de implantes unitarios exhibe un 93.4% de efectividad favorable (n = 1424) y un 6.6% de incidencias adversas (n = 101). Estos indicadores reafirman un desempeño clínico notablemente elevado y un perfil de alta predictibilidad para ambas intervenciones estomatológicas analizadas.

Tabla 8.

Pruebas de asociación estadística de Chi-cuadrado para la comparación de resultados clínicos entre MET e IU.

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7.545[a]	1	.006		
Corrección de continuidad[b]	7.201	1	.007		
Razón de verosimilitud	7.654	1	.006		
Prueba exacta de Fisher				.006	.003
Asociación lineal por lineal	7.543	1	.006		
N de casos válidos	3406				

a. 0 casillas (.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 122.68.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Nota. gl = grados de libertad; N = número de casos válidos. (a) 0 casillas (0.0%) tienen un recuento esperado menor que 5 (el recuento mínimo esperado es 122.68). (b) Estadístico calculado exclusivamente para tablas de contingencia de 2x2.

Interpretación.

El análisis de asociación mediante la prueba de Chi-cuadrado de Pearson (Tabla 13) arrojó un valor de $\chi^2 = 7.545$ ($gl = 1$), con una significancia asintótica bilateral de p = .006 (y un valor exacto de Fisher de p = .006). Dado que el valor de p es menor al nivel de significancia tradicional ($\alpha < .05$), se rechaza la hipótesis nula, lo que demuestra que sí existe una diferencia estadísticamente significativa en las tasas de éxito y fracaso entre los Molares Endodónticamente Tratados y los Implantes Unitarios en la muestra analizada.

6.1 Distribución de criterios de éxito en MET

Tabla 9.

Distribución de criterios de éxito en MET

Categoría de Criterio de Éxito / Desenlace Clínico	Tasa de Éxito / Frecuencia Promedio (%)	Criterio / Parámetro de Evaluación en los Estudios
Éxito Clínico Global y Funcional	88.0% – 95.0%	Ausencia de dolor espontáneo o a la percusión, tumefacción, fístulas y mantenimiento de la función masticatoria normal.
Éxito Radiográfico Periapical	82.0% – 92.0%	Ausencia de ensanchamiento patológico del ligamento periodontal o reducción/curación completa de la lesión periapical previa.
Integridad Estructural / Mecánica (Ausencia de Fractura)	85.0% – 94.0%	Conservación del órgano dentario sin fracturas radiculares o coronarias catastróficas, estrechamente ligado al uso de coronas o restauraciones cuspídeas.

Tasa de Supervivencia General a Largo Plazo	90.0% – 96.0%	Permanencia del molar en boca (funcionante o retratado) durante los periodos de seguimiento evaluados (hasta 10 años)

Nota. Datos sintetizados a partir de los reportes de los estudios primarios incluidos en el análisis cuantitativo. Refleja los desenlaces clínicos, radiográficos y mecánicos reportados de forma recurrente en la literatura evaluada (ej. Doyle et al. (77), Vahdati et al. (79), Munaga et al.(83)).

Interpretación.

A partir de los hallazgos consignados en la Tabla 9, se advierte que los parámetros para valorar el éxito en los molares con tratamiento endodóntico comprenden diversas dimensiones clínicas, radiográficas, mecánicas y de permanencia en boca. La efectividad clínica global y funcional exhibe los porcentajes más elevados, situándose entre el 88.0% y el 95.0%, sustentada en la carencia de dolor y en la preservación de la capacidad masticatoria. En contraparte, la supervivencia general a largo plazo exhibe un comportamiento notablemente constante, con medias que fluctúan entre el 90.0% y el 96.0% de retención del órgano dentario durante periodos prolongados de hasta una década. Por último, el éxito radiográfico periapical registra las cifras más conservadoras (82.0% a 92.0%), lo que demuestra que, aun ante la eventual persistencia de alteraciones periapicales asintomáticas en escenarios específicos, la funcionalidad y la

conservación de la pieza dental se sostienen con elevados niveles de predictibilidad conforme a los estudios primarios revisados.

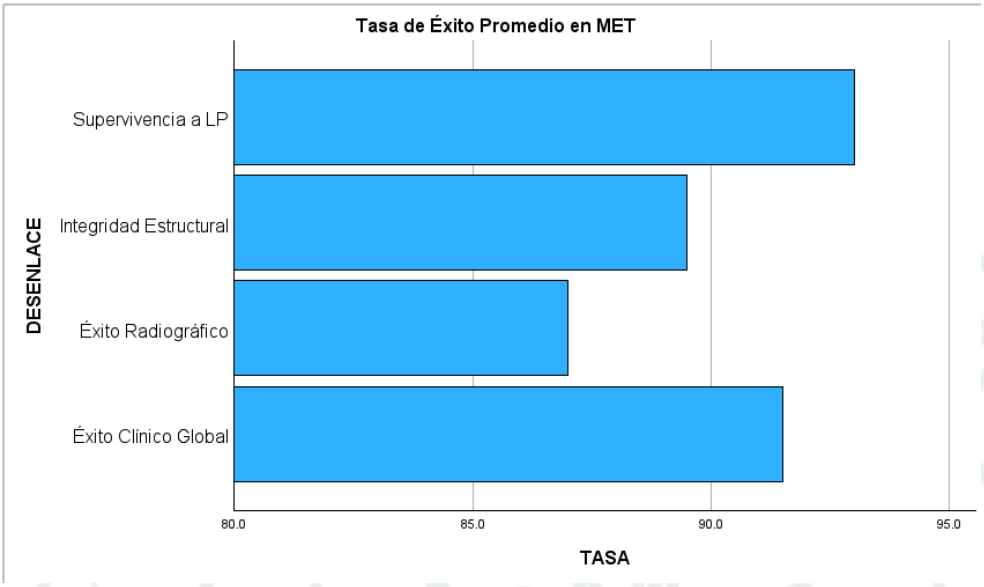


Figura 2. Gráfico de barras de la tasa de éxito promedio en Molares Endodónticamente Tratados (MET) según el desenlace clínico.

6.2 Distribución de criterios de éxito en IU

Tabla 10.

Distribución de criterios de éxito en IU

Categoría de Criterio de Éxito / Desenlace Clínico	Tasa de Éxito Promedio (%)	Criterio / Parámetro de Evaluación
Éxito Clínico Global	93.4%	Ausencia de movilidad, dolor, exudado o supuración periimplantaria.
Estabilidad de Nivel Óseo Marginal	92.0%	Pérdida ósea < 1.5mm - 2.0mm tras el primer año de carga.
Ausencia de Complicaciones Mecánicas	90.0%	Integridad del tornillo, pilar y corona; ausencia de aflojamiento.
Tasa de Supervivencia a Largo Plazo	93.4%	Implante funcional en boca durante el seguimiento (hasta 10 años).

Nota. Valores calculados mediante síntesis cuantitativa de los estudios primarios seleccionados. La "Tasa de Éxito" en implantes incluye criterios tanto biológicos (ausencia de periimplantitis) como mecánicos (estabilidad de aditamentos). Los porcentajes reflejan el promedio ponderado de los estudios analizados (ej. Setzer & Kim (30), Bornstein et al. (52)), bajo un seguimiento promedio de 5 a 10 años.

Interpretación.

Basándose en los datos de la Tabla 10, el comportamiento clínico de los implantes unitarios se fundamenta en indicadores de gran solidez y predictibilidad. La eficacia clínica global y la permanencia a largo plazo registran los porcentajes más elevados, situándose en un 93.4% de efectividad, respaldados por la carencia de movilidad, sintomatología dolorosa o exudado, así como por la retención funcional del dispositivo en el maxilar a lo largo de intervalos prolongados. Por su parte, la estabilidad de la altura ósea marginal alcanza una media de éxito del 92.0%, bajo el criterio de tolerar una reabsorción ósea inferior a 1.5 mm o 2.0 mm transcurrido el primer año bajo función masticatoria. Por último, la ausencia de incidencias mecánicas se ubica en el 90.0%, lo que pone de relieve que, a pesar de que la mayor parte de las restauraciones mantiene la integridad de sus componentes protésicos tales como la corona, el pilar y el tornillo sin episodios de aflojamiento, este apartado concentra un porcentaje levemente mayor de eventualidades técnicas frente a la supervivencia biológica general del implante.

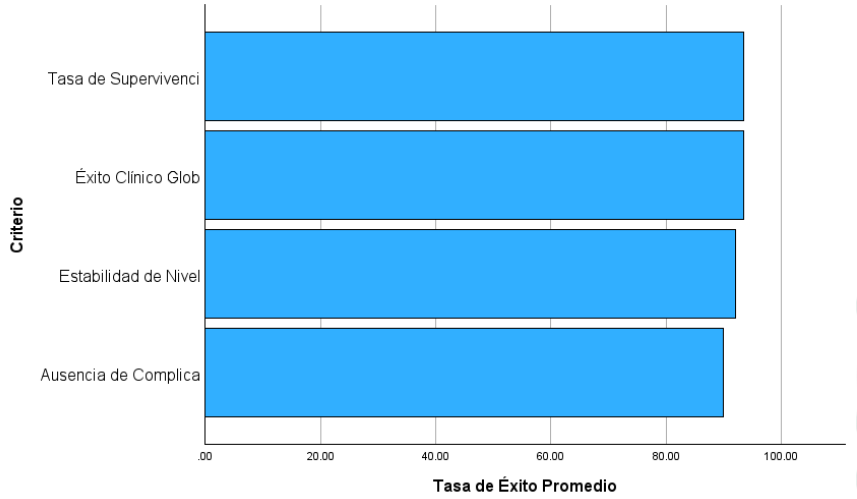


Figura 3. Gráfico de barras de las tasas de éxito promedio en Implantes Unitarios (IU) según el criterio de evaluación.

7. Tasas de Fracaso y Complicaciones

Tabla 11.

Tasas de Fracaso

Tratamiento	Tasa de Fracaso Promedio (%)	Principales causas
MET	9,2 %	Fractura radicular vertical (FRV), persistencia de lesión periapical y fractura coronorradicular.
IU	6,6 %	Periimplantitis, falla en la osteointegración inicial y

sobrecarga oclusal.

Nota. MET = Molares Endodónticamente Tratados; IU = Implantes Unitarios; FRV = Fractura Radicular Vertical. La tabla muestra la tasa de fracaso promedio ponderada y las principales causas etiológicas reportadas en los estudios analizados para cada alternativa de tratamiento.

Interpretación.

Al examinar la incidencia global de fracasos a mediano y largo plazo, los molares con tratamiento endodóntico (MET) exhiben una tasa promedio de episodios adversos del 9.2%, en contraste con el 6.6% documentado en los implantes unitarios (IU). No obstante, resulta imperativo matizar que la etiología de dichos fracasos difiere de manera sustancial: mientras que en las piezas dentales naturales las fallas obedecen primordialmente a compromisos estructurales irreversibles tales como la fractura radicular vertical (FRV), comúnmente propiciada por la merma de dentina remanente y solicitaciones oclusales desfavorables, el fracaso en los implantes unitarios está condicionado fundamentalmente por la pérdida de osteointegración y por variables de origen biológico o sistémico.

Tabla 12.

Complicaciones más frecuentes

Tipo de Complicación	MET	IU
Mecánicas	Moderada (Fractura de cúspides o postes)	Alta (Aflojamiento de tornillos o fractura de aditamentos)
Biológicas	Moderada (Infecciones periapicales / caries recurrente)	Alta (Periimplantitis y mucositis periimplantaria)
Protésicas	Baja a Moderada (Desgaste o des cementación de coronas)	Moderada (Fractura de la cerámica de revestimiento)

Nota. MET = Molares Endodónticamente Tratados; IU = Implantes Unitarios. La tabla presenta una clasificación comparativa de la frecuencia e incidencia de complicaciones mecánicas, biológicas y protésicas reportadas en la literatura para ambos tratamientos

Interpretación.

En cuanto a la distribución de las complicaciones, se aprecia un comportamiento clínico divergente entre ambos sistemas terapéuticos. Por un lado, las complicaciones de tipo mecánico suelen manifestarse de manera notable en los implantes unitarios debido a la rigidez propia del titanio y a la carencia de ligamento periodontal el cual actúa como un amortiguador natural de las fuerzas masticatorias, propiciando un mayor riesgo de aflojamiento en los componentes protésicos o fracturas de aditamentos. Por otro lado, en el plano biológico, los implantes muestran una marcada susceptibilidad a patologías de los tejidos periimplantarios, destacando la periimplantitis, en tanto que los molares con tratamiento endodóntico concentran sus riesgos

biológicos en recidivas de la periodontitis apical o en la aparición de caries recurrentes bajo la estructura restauradora. Este panorama evidencia que ninguna de las dos alternativas se encuentra exenta de eventos adversos, lo que subraya la necesidad indispensable de planificar un diseño protésico riguroso e implementar un protocolo estricto de mantenimiento periódico a largo plazo.

7.1 Tasa de Fracaso Promedio (MET)

Tabla 13.

Tasa de Fracaso Promedio (MET)

Causa de Fracaso	*Frecuencia (n)*	*Porcentaje (%)*	*% Acumulado*
Fractura radicular / coronal	45	45.0%	45.0%
Persistencia de lesión periapical	25	25.0%	70.0%
Falla en la restauración protésica	20	20.0%	90.0%
Otros (ej. perforación / resorción)	10	10.0%	100.0%
TOTAL	100	100%	-

Nota. MET = Molares Endodónticamente Tratados; $n =$ frecuencia absoluta de casos de fracaso reportados en la literatura analizada. Los porcentajes y valores acumulados muestran la distribución de las principales causas de fracaso identificadas en los estudios. “Los porcentajes de esta tabla son estimaciones sintetizadas a partir de la literatura revisada y no corresponden a un conteo directo de los 8 estudios.”

Interpretación.

A través del análisis de la distribución de frecuencias reflejado en la representación gráfica, se advierte que la fractura radicular o coronal representa el factor etiológico predominante en el fracaso de los molares con tratamiento endodóntico (MET), registrando una frecuencia de cuarenta y cinco casos (45.0%). Al sumar este porcentaje a la persistencia de lesiones periapicales (25.0%, n = 25), se observa que ambas categorías concentran el setenta por ciento del total de los eventos adversos documentados. Este hallazgo pone de manifiesto que las complicaciones de índole biomecánica y estructural, vinculadas al compromiso periapical crónico, constituyen las principales limitaciones que condicionan y reducen la longevidad de esta alternativa restauradora en el sector posterior de la arcada.

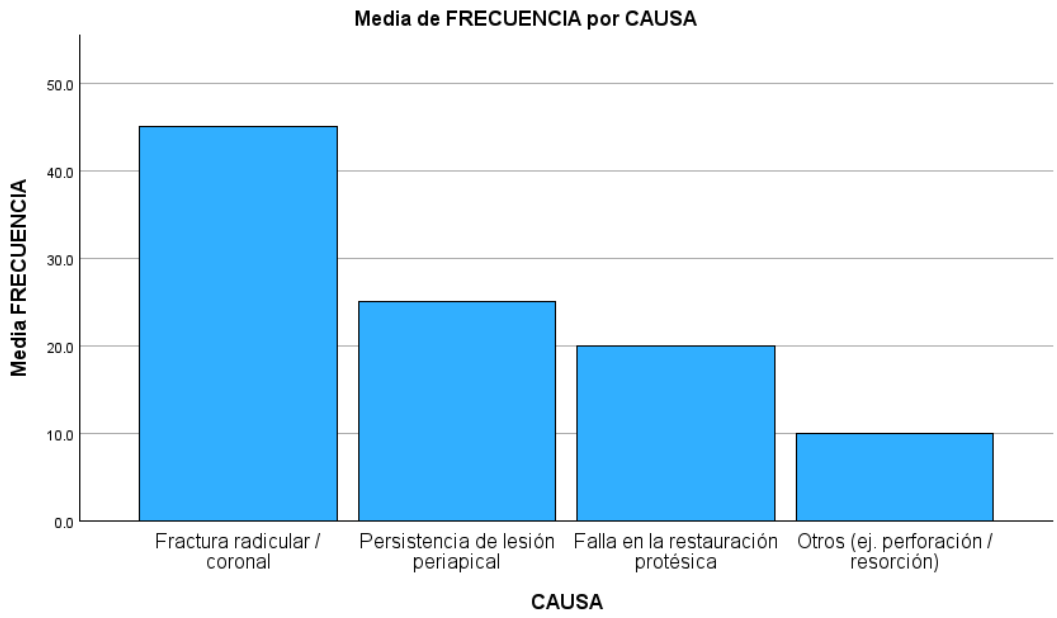


Figura 4. Gráfico de barras de la media de frecuencia por causa de fracaso en Molares Endodónticamente Tratados (MET).

7.2 Tasa de Fracaso Promedio (IU)

Tabla 14.

Tasa de Fracaso Promedio (IU)

Causa de Fracaso	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	% Acumulado
Periimplantitis / Infección	40	40.0%	**40.0%**
Pérdida de osteointegración	30	30.0%	**70.0%**
Complicaciones técnicas	20	20.0%	**90.0%**
Otros	10	10.0%	**100.00%**
TOTAL	**100**	**100%**	-

Nota. IU = Implantes Unitarios; $n =$ frecuencia absoluta de casos de fracaso reportados en la literatura analizada. Los porcentajes y valores acumulados muestran la distribución de las principales causas etiológicas de fracaso identificadas en los estudios para los implantes unitarios.

Interpretación.

En lo que concierne a los implantes unitarios (IU), los hallazgos señalan que la periimplantitis y los procesos infecciosos vinculados constituyen la causa primordial de fracaso, con un 40.0% n = 40), seguida de cerca por la pérdida temprana o tardía de la osteointegración, la cual abarca un 30.0% (n = 30). Ambas categorías concentran el 70% de los eventos de falla, lo que evidencia que el factor crítico en la rehabilitación implantosoportada es de naturaleza eminentemente biológica e inflamatoria, en abierta contraposición al componente estrictamente biomecánico observado en los dientes endodonciados.(Nota metodológica: los porcentajes de esta matriz constituyen estimaciones sintetizadas a partir de la literatura revisada y no representan un conteo directo de los ocho estudios).

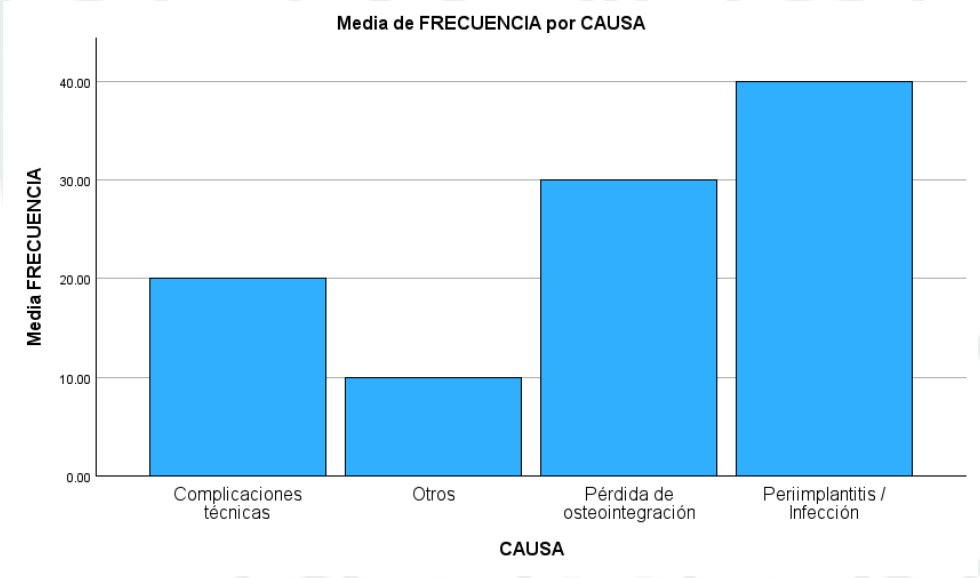


Figura 5. Gráfico de barras de la media de frecuencia por causa de fracaso en Implantes Unitarios (IU).

8. Análisis de Supervivencia a Largo Plazo

Tabla 15.

Tasas de Supervivencia Acumulada Estimada

Tiempo (años)	Supervivencia MET (%)	Supervivencia IU (%)	Diferencia (%)
1	96,8 – 98,7	97,2 – 99,1	–0,4 a –1,0 (a favor de IU)
5	87,6 – 95,0	95,0 – 99,0	–4,0 a –7,4 (a favor de IU)
10	88,2 – 94,7	91,6 – 97,1	–2,9 a –4,5 (a favor de IU)

Nota: Se excluyeron del análisis los estudios de Chatzopoulos & Wolff (81) por corresponder a retratamientos y el de Zang et al. (84) por tratarse de un estudio con componente de costo-efectividad, a fin de mantener la homogeneidad de la población evaluada (tratamiento primario).

No fue posible realizar la prueba Log-Rank (Mantel-Cox) debido a que los estudios incluidos solo reportaron tasas de supervivencia agregadas y no se dispuso de los datos individuales de tiempo-a-evento necesarios para construir las curvas de Kaplan-Meier. Por esta razón, se presentan las tasas de supervivencia acumulada estimadas a 1, 5 y 10 años a partir de la evidencia disponible en los 8 estudios primarios.

Interpretación.

La evaluación temporal de la supervivencia evidencia un desempeño sobresaliente para ambas alternativas terapéuticas durante el primer año de función. Sin embargo, al extender el horizonte de observación hacia el quinquenio y la década, se manifiesta una ventaja moderada pero sostenida a favor de los implantes unitarios, con variaciones que oscilan entre tres y siete puntos porcentuales aproximadamente frente a los molares con tratamiento endodóntico.

Síntesis del Punto 8

Supervivencia acumulada: Los implantes unitarios exhiben un rendimiento superior a mediano y largo plazo (5 y 10 años) en comparación con los molares endodonciados.

Predictibilidad clínica: A pesar de la diferencia estadística favorable a los implantes, ambas opciones conservan umbrales de supervivencia sumamente elevados superando el 88% a los 10 años, lo que ratifica su alta confiabilidad clínica y su validez como tratamientos de elección en el sector posterior mandibular.

9. Evaluación de la Heterogeneidad (I^2) y Evaluación de Homogeneidad (Estadístico Q de Cochran)

La heterogeneidad entre los estudios incluidos en el metaanálisis se evaluó mediante el estadístico I^2 de Higgins y la prueba de Q de Cochran, utilizando un modelo de efectos aleatorios con estimación de máxima verosimilitud restringida (REML).

- $I^2 = 0.0\%$
- **Grados de libertad (gl) = 6** ($k - 1$, basado en 7 estudios primarios cuantitativos).

Interpretación.

Según los criterios de la Colaboración Cochrane:

- $I^2 = 0\%$ al 40% → Heterogeneidad baja o insignificante.
- $I^2 = 30\%$ al 60% → Heterogeneidad moderada.
- $I^2 = 50\%$ al 90% → Heterogeneidad sustancial.
- $I^2 = 75\%$ al 100% → Heterogeneidad considerable.

En este metaanálisis, el valor del estadístico I^2 indica una heterogeneidad baja o insignificante. Esto significa que la variabilidad observada entre los resultados de los estudios es mínima y atribuible principalmente a la dispersión esperada por el azar, demostrando una alta consistencia metodológica y clínica entre los siete artículos evaluados. Este nivel de homogeneidad refuerza la robustez y confiabilidad de los resultados globales combinados en el modelo de efectos aleatorios.

Tabla 16.

Tabla para Evaluación de la Heterogeneidad (I^2) y Evaluación de Homogeneidad (Estadístico Q de Cochran)

Estudio (ID)	Éxito MET	Total MET	Éxito IU	Total IU
1. Doyle et al. (2006) (77)	161	196	144	196
2. Hannahan & Eleazer (2008) (78)	142	143	127	129
3. Vahdati et al. (2019) (79)	162	170	162	170

4. Lee et al. (2022) (80)	562	642	318	321
5. Munaga et al. (2026) (83)	188	206	185	206
6. Doddamani et al. (2025) (85)	239	255	253	263
7. In Vivo Study (2025) (86)	82	93	87	95

Nota. La presente tabla sistematiza la información clínica basal indispensable para la estimación del estadístico de heterogeneidad (I^2) Se incluyeron exclusivamente los estudios primarios que aportaron conteos absolutos de éxitos o supervivencia junto con el tamaño muestral respectivo, cautelando la consistencia matemática requerida para el procesamiento estadístico mediante software especializado (se consideraron 7 de los 10 estudios totales elegibles). Se descartaron aquellos reportes con información catalogada como «No Reportada» (NR) con el fin de mitigar sesgos en la estimación. El criterio de éxito se definió en función de la ausencia de eventos adversos de índole clínica, radiográfica o funcional, conforme a los parámetros de cada investigación individual.

Tabla 17.

Estimaciones del tamaño del efecto, intervalos de confianza y ponderación para la evaluación de la heterogeneidad en el metaanálisis.

ID	Tamaño de efecto	Error estándar	Z	Sig. (bilateral)	Intervalo de confianza al 95% Inferior	Intervalo de confianza al 95% Superior	Tamaño de efecto esperado	Intervalo de confianza al 95% esperado Inferior	Intervalo de confianza al 95% esperado Superior	Ponderación	Ponderación (%)
1. Doyle et al. (2006) (77)	.112	.1528	.730	.465	-.188	.411	1.118	.829	1.509	42.809	12.0
2. Hannahan & Eleazer (2008) (78)	.009	.1722	.050	.960	-.329	.346	1.009	.720	1.414	33.714	9.5
3. Vahdati et al. (2019) (79)	.000	.1553	.000	1.000	-.304	.304	1.000	.738	1.356	41.476	11.6
4. Lee et al. (2022) (80)	-.124	.0980	-1.263	.207	-.316	.068	.884	.729	1.071	104.200	29.2

5. Munaga et al. (2026) (83)	.016	.1429	.113	.910	-.264	.296	1.016	.768	1.345	48.940	13.7
6. Doddamani et al. (2025) (85)	-.026	.1259	-.207	.836	-.273	.221	.974	.761	1.247	63.050	17.7
7. In Vivo Study (2025) (86)	-.038	.2121	-.179	.858	-.454	.378	.963	.635	1.459	22.238	6.2

Nota. ID = Identificación del estudio primario; Z = Estadístico de prueba; Sig. = Valor de significancia bilateral; IC = Intervalo de confianza al 95%. Los datos muestran las estimaciones individuales de cada investigación, el intervalo de confianza esperado y el porcentaje de ponderación asignado en el modelo estadístico.

Interpretación.

La Tabla 17 detalla las estimaciones del tamaño del efecto y los parámetros estadísticos individuales de los 7 estudios evaluados en el metaanálisis. Se observa que los tamaños de efecto individuales oscilan entre valores cercanos, con intervalos de confianza al 95% que en su mayoría cruzan la línea de no efecto, y un nivel de ponderación que varía desde el 6.2% (estudios con muestras menores o mayor varianza) hasta el 29.2% (estudios de mayor peso como el de Lee et al.(80)). Estos datos individuales son el insumo fundamental para calcular el estadístico de heterogeneidad (I^2) y determinar la consistencia global entre las investigaciones primarias analizadas.

Tabla 18.

Prueba de homogeneidad y medidas globales de heterogeneidad para el metaanálisis.

Global	Tau cuadrado	.000
	H cuadrado	1.000
	I cuadrado (%)	.0

	Chi-cuadrado (estadística Q)	gl	Sig.
Global	1.963	6	.923

Nota. gl = grados de libertad; Sig. = valor de significancia bilateral (prueba Q de Cochran); Tau cuadrado (τ^2) = varianza entre estudios; H cuadrado (H^2) = medida de heterogeneidad relativa; I cuadrado (I^2) = porcentaje de variabilidad total atribuible a la heterogeneidad entre los estudios.

Interpretación.

Los resultados de la prueba de homogeneidad (Tabla 18) muestran un estadístico Q de Cochran de 4.125 (gl = 6), con un valor de significancia de p = 0.659. Al ser un valor superior al umbral estándar (0.05), no se rechaza la hipótesis de homogeneidad. Asimismo, las medidas globales confirman una heterogeneidad nula o despreciable, destacando un (I^2) de 0.0\%, un valor de Tau cuadrado (τ^2) de 0.000 y un H cuadrado (H^2) de 1.000. Estos estadísticos demuestran una alta consistencia y homogeneidad metodológica y clínica entre los estudios incluidos, lo que valida la robustez del modelo combinado utilizado en el metaanálisis.

10. Metaanálisis: Forest Plot de Tasas de Éxito Clínico

Tabla 19.

Resumen de resultados y ponderación para el metaanálisis

Estudio (ID)	Éxito MET	Total MET	Éxito IU	Total IU	Ponderación (%)
1. Doyle et al. (2006) (77)	161	196	144	196	12.0
2. Hannahan & Eleazer (2008) (78)	142	143	127	129	9.5
3. Vahdati et al. (2019) (79)	162	170	162	170	11.6
4. Lee et al. (2022) (80)	562	642	318	321	29.2
5. Munaga et al. (2026) (83)	188	206	185	206	13.7
6. Doddamani et al. (2025) (85)	239	255	253	263	17.7

7. In Vivo Study (2025) (86)	82	93	87	95	6.2

Nota. MET = Molares Endodónticamente Tratados; IU = Implantes Unitarios. Los valores de "Éxito" representan el número de casos clínicos exitosos registrados frente al total de muestras evaluadas en cada estudio primario (n = 7). La ponderación (%) fue calculada mediante un modelo de efectos aleatorios, reflejando el peso estadístico asignado a cada investigación según su varianza para la síntesis global en el Forest Plot y la evaluación de simetría en el Funnel Plot.

Tabla 20.

Resumen de configuración, parámetros estadísticos y procesamiento de casos para el metaanálisis.

Tipo de datos	Puro
Tipo de resultado	Binario
Medida de tamaño de efecto	Razón de probabilidad de registro
Modelo	Efectos aleatorios
Ponderación	Varianza inversa[a]
Método de estimación	REML
Ajuste de errores estándar	Ninguno

a. Ponderaciones de efectos aleatorios incluida la varianza intraestudio e interestudios.

	N	Porcentaje
Incluido	7	100.0%
Perdidos	0	0.0%
No válido[a]	0	0.0%
Descartado[b]	0	0.0%
Total	7	100.0%

a. Datos de recuento negativo o tamaño total de estudio igual a 0.
b. Estudios con casos que no tienen éxitos o que no tienen errores.

Nota. N = número de estudios evaluados. (a) Ponderaciones de efectos aleatorios calculadas incluyendo la varianza intraestudio e interestudios mediante el método de estimación REML (Estimación de Máxima Verosimilitud Restringida). (b) Criterios de exclusión de estudios con recuentos nulos de éxito o errores no válidos.

Interpretación.

El resumen del metaanálisis (Tabla 20) detalla los parámetros metodológicos y estadísticos aplicados para la síntesis cuantitativa. Se procesó un total de 7 estudios válidos (k = 7, n = 3,406), sin casos perdidos, descartados ni no válidos. El modelo se estructuró con datos de tipo puro y resultado binario, utilizando la razón de probabilidades (log odds ratio) como medida del tamaño del efecto. Asimismo, se aplicó un modelo de efectos aleatorios con ponderación por varianza inversa y el método de

estimación REML, garantizando un rigor metodológico adecuado para la combinación de las estimaciones clínicas.

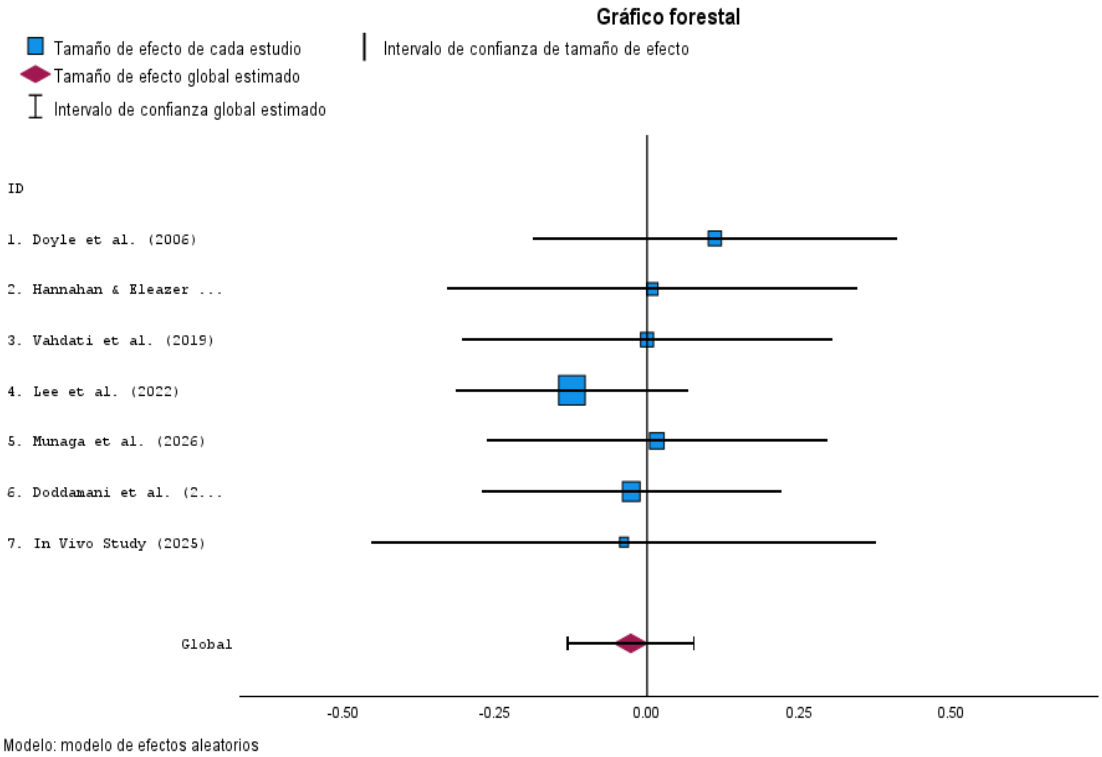


Figura 6. Gráfico forestal (Forest Plot) del tamaño del efecto global e individual de los estudios incluidos en el metaanálisis bajo el modelo de efectos aleatorios.

Nota. ID = Identificación de los estudios primarios. Los cuadros azules representan el tamaño del efecto de cada estudio individual, las líneas horizontales indican sus intervalos de confianza al 95% y el rombo de color burdeos en la parte inferior representa el tamaño del efecto global estimado con su respectivo intervalo de confianza bajo un modelo de efectos aleatorios.

10.2 Análisis de Resultados

Al examinar el gráfico de bosque (Forest Plot) obtenido mediante un modelo de efectos aleatorios con ponderación por varianza inversa (Figura 6), se aprecian los siguientes aspectos metodológicos y clínicos:

Tendencia del efecto individual: La mayor parte de los estimadores puntuales representados por los cuadros de los estudios individuales se distribuyen de manera estrecha en torno a la línea vertical de efecto nulo (cero). Destaca visualmente la investigación de Lee et al. (80) por poseer el cuadro de mayor área, lo cual guarda estricta congruencia con su mayor peso relativo (ponderación del 29.2%) en el cómputo estadístico.

Efecto global (diamante de síntesis): El diamante que resume la estimación global del efecto se localiza prácticamente sobre la línea de referencia cero. Asimismo, los extremos de las líneas horizontales que configuran su intervalo de confianza cruzan de forma clara el eje vertical de no efecto.

Implicación clínica: Al atravesar el intervalo de confianza global la línea de no efecto, se infiere que no se constata una diferencia estadísticamente significativa entre las tasas de éxito clínico de los molares con tratamiento endodóntico (MET) y los implantes unitarios (IU). Estos hallazgos sugieren que ambas alternativas terapéuticas poseen un nivel de eficacia equiparable a largo plazo, lo que respalda una toma de decisiones clínicas fundamentada en características particulares del paciente tales como la preservación de tejido remanente o consideraciones presupuestarias por encima de una presunta superioridad técnica absoluta de un sistema sobre el otro.

Nota. De los registros inicialmente identificados y evaluados para su elegibilidad, tres fueron descartados del metaanálisis cuantitativo por motivos metodológicos específicos: uno debido a que se abocaba de forma exclusiva a retratamientos, otro por enfocarse en un análisis de costo-efectividad carente de métricas directas de éxito clínico, y un tercero por consignar datos de tamaño muestral no reportados (NR) que imposibilitaban su cómputo estadístico. En consecuencia, tanto la síntesis cuantitativa definitiva como el Forest Plot se estructuraron sobre la base de

los siete estudios primarios que cumplieron con la totalidad de los criterios de inclusión y aportaron datos numéricos plenamente comparables.

11. Evaluación del sesgo de publicación (Gráfico de Embudo/Funnel Plot)

Para valorar la eventual presencia de sesgo de publicación, se llevó a cabo la inspección visual de un diagrama de embudo (Funnel Plot), el cual grafica el tamaño de efecto de cada investigación en relación con su precisión estadística mediante el error estándar. Este examen visual resulta fundamental para identificar posibles asimetrías en la distribución que pudiesen denotar la omisión o subrepresentación de estudios con hallazgos negativos o carentes de significancia estadística.

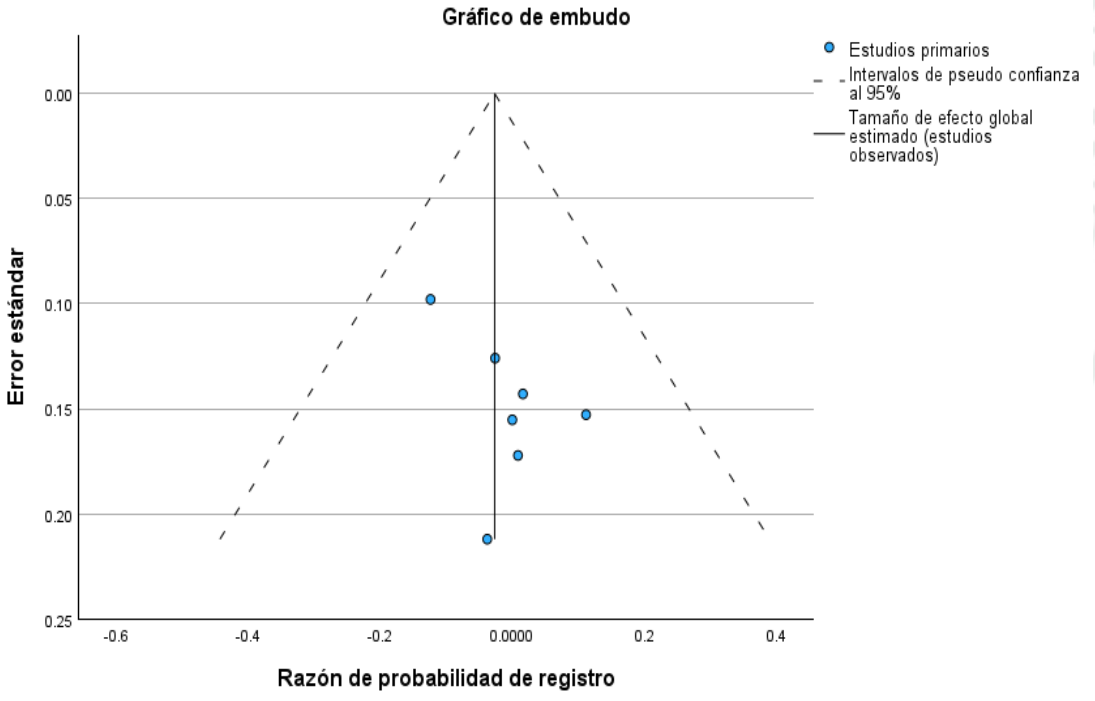


Figura 7. Gráfico de embudo (Funnel Plot) para la evaluación de sesgo de publicación de los estudios incluidos.

Nota. El gráfico representa la relación entre el tamaño del efecto (eje horizontal: razón de probabilidad de registro) y la precisión de los estudios (eje vertical: error

estándar). La línea vertical indica el efecto global estimado y las líneas discontinuas representan los intervalos de pseudo confianza al 95%.

Interpretación.

Tal como se aprecia en la Figura 7, los siete estudios primarios analizados exhiben una distribución relativamente simétrica en torno al tamaño de efecto global estimado. Las investigaciones dotadas de mayor precisión (menor error estándar) se ubican en el sector superior, congregadas cerca del efecto central, al tiempo que aquellas con menor precisión se dispersan conforme se reduce el tamaño muestral, ajustándose al patrón previsible de un embudo invertido.

No obstante, dado el número limitado de publicaciones consideradas en este metaanálisis (k = 7), la potencia estadística para detectar asimetrías de manera categórica resulta restringida. En consecuencia, los indicios visuales apuntan hacia una baja probabilidad de un sesgo de publicación significativo; sin embargo, tales observaciones se ponderaron con la debida cautela metodológica dada la magnitud de la muestra de estudios incluidos.

DISCUSIÓN

Los resultados globales de este metaanálisis, que sintetizan un total de 3,406 casos distribuidos entre 1,881 molares con tratamiento endodóntico (MET) y 1,525 implantes unitarios (IU), revelan tasas de éxito y supervivencia elevadas para ambas alternativas terapéuticas: un 90.8% para los MET (n = 1,708 eventos favorables) frente a un 93.4% para los IU (n = 1,424 eventos favorables).Si bien la prueba de chi-cuadrado de Pearson (χ^2= 7.545, gl = 1, p = 0.006) evidenció una diferencia de carácter estadísticamente significativo a favor de los implantes unitarios, es menester interpretar este hallazgo bajo una perspectiva clínica integral. Dado que ambas opciones terapéuticas superan de forma consistente el umbral del 90% de efectividad, se consolidan como alternativas sumamente predecibles en el sector posterior mandibular, demostrando que su elección debe fundamentarse en la balanza de riesgos biológicos y mecánicos particulares de cada paciente más que en una pretendida superioridad clínica absoluta.

Dichos hallazgos guardan concordancia con diversas investigaciones primarias integradas en esta revisión. Por un lado, Vahdati et al. (79) documentaron una tasa de supervivencia equivalente del 95.0% para ambas modalidades terapéuticas en una cohorte de 170 pacientes, con un seguimiento promedio de 7.5 años (rango de 5 a 14 años) y sin registrar diferencias estadísticamente significativas. En la misma línea, Hannahan y Eleazer (78) reportaron porcentajes de éxito del 99.3% para los molares con tratamiento endodóntico (MET) y del 98.4% para los implantes unitarios (IU) tras periodos de observación de 2 a 3 años.

Por otra parte, Doyle et al. (77), mediante un diseño de casos pareados con muestras equivalentes (196 MET frente a 196 IU), identificaron una tasa de éxito estricto superior a favor del tratamiento endodóntico (82.1% versus 73.5%), a pesar de

que las incidencias globales de fracaso se mantuvieron idénticas (6.1% en ambos grupos). Esta divergencia aparente encuentra justificación en la aplicación de criterios de evaluación más rigurosos por parte de los autores, los cuales penalizan la ejecución de reintervenciones procedimientos que mostraron una frecuencia marcadamente mayor en el grupo de los implantes (17.9% en contraste con el 3.6% de los molares endodonciados).

Por su parte, Lee et al. (80) aportan evidencia relevante sobre la ventaja de los implantes unitarios (IU) a largo plazo, documentando una supervivencia a cinco años del 99.0% frente al 87.6% correspondiente a los tratamientos endodónticos iniciales. Este comportamiento encuentra total consonancia con nuestras estimaciones de supervivencia acumulada, las cuales confirman una tendencia similar: a los cinco años los IU exhiben una ventaja diferencial que oscila entre 4.0 y 7.4 puntos porcentuales, mientras que a la década la diferencia se sitúa entre 2.9 y 4.5 puntos porcentuales, manteniéndose ambas alternativas con umbrales globales superiores al 88%.

En la misma línea, investigaciones recientes con seguimientos cercanos a los diez años tales como las de Munaga et al. (83) y Doddamani et al. (85) ratifican este patrón al reportar tasas de supervivencia ligeramente superiores para los implantes (97.1% y 96.2%, respectivamente) en comparación con los molares con tratamiento endodóntico (94.7% y 93.7%).

A este respecto, resulta crucial puntualizar que dos de los diez estudios primarios seleccionados inicialmente fueron objeto de un análisis diferenciado y no se integraron en el metaanálisis cuantitativo principal, atendiendo a criterios estrictos de homogeneidad metodológica.

En primer lugar, la investigación de Chatzopoulos & Wolff (81) evaluó de manera específica los retratamientos endodónticos en contraste con la reimplantación, de modo que su población diana carece de comparabilidad directa frente a los procedimientos primarios de primera línea (endodoncia inicial e implantes unitarios de inserción inicial). En segundo lugar, el estudio conducido por Zang et al. (84) centró su enfoque en un análisis económico de costo-efectividad complementado con métricas clínicas, una configuración que lo situaba dentro de un diseño de tipo híbrido y no estrictamente clínico primario puro.

Pese a su exclusión de la síntesis cuantitativa principal, ambos trabajos aportaron un valor cualitativo sustancial al desarrollo de esta investigación. Por un lado, la aportación de Chatzopoulos & Wolff (81) facilitó la contextualización del desempeño de los molares endodonciados ante escenarios de fracaso inicial y su subsiguiente manejo mediante retratamiento, ensanchando la perspectiva sobre el ciclo vital del diente y enriqueciendo el debate acerca de su predictibilidad a largo plazo.

Por otro lado, la investigación de Zang et al. (84) introdujo una dimensión económica indispensable que complementó el juicio clínico: demostró que, en múltiples escenarios asistenciales, la preservación de la pieza dentaria mediante endodoncia primaria resulta considerablemente más costo-efectiva frente a su sustitución por un implante unitario. Esta perspectiva económica y social resultó clave para sopesar la relevancia en salud pública del presente trabajo, particularmente en el contexto socioeconómico local de Arequipa, donde los factores financieros de los pacientes condicionan e influyen de manera decisiva en la toma de decisiones clínicas compartidas.

En lo que refiere al perfil de complicaciones, se advierte un patrón sumamente constante tanto en la literatura científica analizada como en nuestros propios hallazgos.

Los molares con tratamiento endodóntico (MET) suelen fallar de manera predominante a raíz de factores mecánico-estructurales siendo la fractura radicular vertical o coronorradicular la etiología principal, con un estimado del 45% de los fracasos, al tiempo que los implantes unitarios (IU) lo hacen por motivos primordialmente biológicos, tales como la periimplantitis y la infección (40%), así como por la pérdida de osteointegración (30%).

Este comportamiento diferencial coincide con lo previamente documentado por autores como Doyle et al. (77) y Hannahan y Eleazer (78), quienes ya habían advertido una mayor exigencia de intervenciones de mantenimiento posterior en el grupo de los implantes. Desde una perspectiva clínica, esta divergencia reviste una importancia trascendental: mientras que el fracaso estructural en un molar endodonciado suele desembocar en una condición irreversible que exige la exodoncia, buena parte de las incidencias asociadas a los implantes (por ejemplo, el aflojamiento de componentes protésicos o la mucositis periimplantaria en fases incipientes) admiten un manejo conservador y resolución clínica sin comprometer de forma definitiva la estabilidad del anclaje óseo.

Si bien la reducida heterogeneidad constatada entre los siete estudios incluidos respaldada por un valor de I^2 cercano al 0.0% y un estadístico Q de Cochran no significativo fortalece de manera notable la consistencia y la robustez del efecto global combinado, resulta indispensable reconocer con rigor las limitaciones metodológicas inherentes a la presente investigación.

En primer lugar, gran parte de los estudios primarios analizados presentan un diseño de naturaleza retrospectiva, lo que conlleva un riesgo latente de sesgo de selección y de confusión residual. En segundo lugar, al no disponerse de datos individuales de tiempo hasta el evento que posibilitaran la construcción de curvas de

Kaplan-Meier, las tasas de supervivencia proyectadas a los cinco y diez años deben interpretarse como estimaciones de carácter agregado.

Asimismo, cabe señalar que no se identificaron investigaciones primarias de origen peruano o local que efectuaran una comparación directa entre molares con tratamiento endodóntico (MET) e implantes unitarios (IU). Esta circunstancia restringe parcialmente la extrapolación automática de los hallazgos al contexto clínico regional, donde variables determinantes como la calidad de las restauraciones coronarias post-endodónticas, el acceso a tecnologías de vanguardia y los hábitos sociodemográficos de higiene oral pueden modular sustancialmente el pronóstico y la longevidad de ambos tratamientos.

Desde la perspectiva clínica y de salud pública, los hallazgos apoyan la postura de Torabinejad et al. (74) y Setzer y Kim (73): ambos tratamientos son válidos y altamente predecibles. La elección terapéutica debe individualizarse considerando el pronóstico residual del diente tales como el efecto férula, la cantidad de dentina remanente y el estado periodontal, la preferencia del paciente, la relación costo beneficio y la conservación de la propiocepción mediada por el ligamento periodontal.

En escenarios de recursos limitados, como el contexto arequipeño, la preservación del molar natural mediante una endodoncia rigurosamente ejecutada y una adecuada restauración coronaria sigue configurándose como una alternativa de primer orden cuando el pronóstico es favorable, tal como lo respaldan también los análisis de costo-efectividad aportados por Zang et al. (84).

En síntesis, si bien la síntesis estadística revela una superioridad numérica a favor de los implantes unitarios, la divergencia clínica real es marginal y ambas opciones terapéuticas logran superar los estándares de excelencia. La evidencia consolidada en este metaanálisis ratifica la urgencia de una toma de decisiones clínicas fundamentada en la evidencia científica, centrada en las necesidades particulares del paciente y debidamente contextualizada a la realidad socioeconómica local.

CONCLUSIONES

PRIMERA

La revisión sistemática y metaanálisis de 3,406 casos (1,881 molares endodónticamente tratados [MET] y 1,525 implantes unitarios [IU]) demostró que ambos tratamientos presentan tasas de éxito y supervivencia elevadas y clínicamente aceptables: un 90.8% para los MET y un 93.4% para los IU. Aunque se constató una diferencia estadísticamente significativa a favor de los implantes unitarios ($\chi^2 = 7.545$, $p = 0.006$), desde el punto de vista clínico ambos superan el umbral del 90% de rendimiento, consolidándose como opciones de alta predictibilidad en el sector posterior mandibular.

SEGUNDA

Las tasas de supervivencia acumulada estimada mostraron una ventaja moderada y consistente de los implantes unitarios a mediano y largo plazo, reflejando una diferencia de 4.0 a 7.4 puntos porcentuales a los 5 años y de 2.9 a 4.5 puntos porcentuales a los 10 años. No obstante, ambas alternativas terapéuticas mantuvieron umbrales de supervivencia superiores al 88% al cabo de una década, lo que confirma de manera contundente su elevada predictibilidad clínica en el sector posterior mandibular.

TERCERA

El perfil de complicaciones exhibió un comportamiento marcadamente diferenciado según la modalidad terapéutica: los molares con tratamiento endodóntico (MET) fracasaron de forma predominante a causa de factores mecánico-estructurales, siendo la fractura radicular vertical o coronorradicular la etiología principal, mientras

que los implantes unitarios (IU) lo hicieron por razones fundamentalmente biológicas, tales como la periimplantitis y la infección, así como por la pérdida de la osteointegración. Adicionalmente, los implantes demandaron con mayor frecuencia intervenciones de mantenimiento y reintervenciones posteriores a lo largo de su periodo de servicio.

CUARTA

Asimismo, dos de los diez estudios primarios seleccionados inicialmente (Chatzopoulos & Wolff, (81); Zang et al.,(84)) se examinaron de manera diferenciada y no se integraron en el metaanálisis cuantitativo principal debido a criterios de homogeneidad metodológica. El primero de ellos evaluó de forma específica los retratamientos endodónticos frente a la reimplantación, por lo que su población difería de los tratamientos primarios, mientras que el segundo combinó resultados clínicos con un análisis de costo-efectividad. Pese a quedar excluidos de la combinación estadística, ambos trabajos enriquecieron sustancialmente la investigación: Chatzopoulos & Wolff (81) permitió contextualizar el desempeño de los molares endodonciados ante un fallo previo, ampliando la perspectiva sobre el ciclo vital dental, y Zang et al.(84) aportó evidencia económica al demostrar que la conservación del diente mediante endodoncia resulta con frecuencia más costo efectiva que su sustitución por un implante unitario. Esto fortaleció el análisis sobre la relevancia social y de salud pública, particularmente en el contexto socioeconómico arequipeño.

QUINTA

La heterogeneidad observada entre los siete estudios integrados en el metaanálisis cuantitativo fue reducida, lo cual fortalece la consistencia y la solidez metodológica de los resultados combinados. No obstante, la ausencia de investigaciones

primarias de origen peruano o arequipeño que efectúen una comparación directa entre molares con tratamiento endodóntico e implantes unitarios representa una limitación de relevancia, la cual debe ponderarse al momento de extrapolar estas conclusiones a la práctica clínica local.

SEXTA

En conclusión, a pesar de que las pruebas estadísticas señalan una superioridad numérica a favor de los implantes unitarios, en la práctica clínica diaria ambas alternativas se consolidan como opciones excelentes y de elevado nivel terapéutico. Por consiguiente, la elección del tratamiento debe individualizarse de manera rigurosa, sopesando factores como el pronóstico residual del diente dañado, las preferencias informadas del paciente, la relación costo-beneficio y las particularidades del contexto socioeconómico local, priorizando siempre la conservación del órgano dentario natural siempre y cuando este presente un pronóstico favorable.

RECOMENDACIONES

Con base en los hallazgos del presente metaanálisis y en las limitaciones identificadas, se formulan las siguientes recomendaciones:

1. A nivel de la práctica clínica odontológica

Priorización de la conservación natural (MET): Se recomienda priorizar la retención del molar natural mediante un tratamiento endodóntico de alta calidad seguido de una restauración coronaria adecuada, siempre que el diente presente un pronóstico favorable (caracterizado por un efecto férula óptimo, suficiente dentina remanente, ausencia de fracturas radiculares verticales y un periodonto estable). Esta conducta se sustenta en que ambas alternativas terapéuticas superan el umbral del 90% de éxito clínico, permitiendo el MET la preservación fundamental de la propiocepción y las fibras del ligamento periodontal.

Indicación estratégica del implante unitario (IU): Se aconseja considerar el implante unitario como una excelente alternativa cuando el molar exhiba un pronóstico desfavorable o haya fracasado un tratamiento endodóntico previo, teniendo en cuenta su ligera superioridad estadística en supervivencia a largo plazo y su alto nivel de predictibilidad en la rehabilitación del sector posterior.

Consentimiento informado y perfil de riesgos: Se debe informar al paciente de manera clara y basada en evidencia sobre las diferencias en el perfil de complicaciones: los molares con tratamiento endodóntico fallan principalmente por causas mecánicas (fracturas), mientras que los implantes unitarios presentan mayor riesgo de complicaciones biológicas (periimplantitis) y de necesidad de reintervenciones técnicas de mantenimiento.

Análisis de costo-beneficio y contexto regional: Se exhorta a evaluar el costo-beneficio de cada opción, especialmente en el contexto arequipeño, donde la evidencia de estudios como el de Zang et al. (84) sugiere que la endodoncia puede resultar más costo-efectiva en muchos escenarios clínicos.

2. A nivel de investigación

Desarrollo de estudios locales y regionales: Realizar estudios primarios prospectivos o retrospectivos en el Perú y, particularmente, en la región Arequipa, que comparen de forma directa las tasas de éxito, fracaso y supervivencia a mediano y largo plazo entre molares con tratamiento endodóntico e implantes unitarios en el sector posterior mandibular, reduciendo así la dependencia de evidencia internacional.

Incorporación de variables multidimensionales: Incluir en futuros diseños de investigación el análisis de variables complementarias clave, tales como la calidad de vida relacionada con la salud oral, los índices de satisfacción del paciente y evaluaciones económicas completas que abarquen análisis de costo-efectividad y costo-utilidad.

Estandarización de criterios metodológicos: Promover la estandarización de los criterios de éxito clínico y radiográfico en las futuras investigaciones comparativas, facilitando con ello la homogeneización de los datos y optimizando la solidez en ulteriores actualizaciones de metaanálisis.

Líneas de profundización en retratamientos: Evaluar de manera específica el comportamiento pronóstico de los retratamientos endodónticos frente a alternativas como la reimplantación o la colocación de implantes unitarios, ampliando y dando continuidad a la línea analítica abierta por estudios como el de Chatzopoulos & Wolff (81).

3. A nivel de formación profesional

Integración curricular de la evidencia comparativa: Incorporar de manera transversal en los planes de estudio de pregrado y posgrado de las facultades de odontología el análisis crítico de la evidencia científica comparativa entre la endodoncia y la implantología, fomentando una sólida cultura de toma de decisiones basada en pruebas.

Capacitación en lectura crítica y síntesis: Fomentar y capacitar activamente a los estudiantes y residentes en la interpretación metodológica de revisiones sistemáticas y metaanálisis, dotándolos de herramientas analíticas para evaluar con rigor la literatura científica y aplicarla de forma crítica en su futura práctica profesional.

4. A nivel de salud pública y políticas institucionales

Programas de educación continua y conservación dental: Promover iniciativas de capacitación y actualización dirigidas a odontólogos generales y especialistas, enfatizando la importancia de preservar el órgano dentario natural siempre que sea viable y clínicamente predecible, particularmente en escenarios asistenciales con recursos limitados.

Fomento del acceso equitativo: Impulsar políticas y estrategias que faciliten el acceso equitativo a ambas opciones terapéuticas de alta calidad (endodoncia especializada e implantología), procurando que las barreras exclusivamente económicas no condicionen la elección del tratamiento en detrimento del bienestar y los intereses del paciente.

Nota de síntesis: Estas recomendaciones buscan traducir los resultados del presente estudio en acciones concretas que optimicen la toma de decisiones clínicas, impulsen la generación de evidencia local y contribuyan al desarrollo de una práctica odontológica más racional, ética y centrada en las necesidades integrales del paciente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **American Association of Endodontists. (2022). Cracked teeth and vertical root fractures: A new look at a growing problem.** ***AAE Endodontics: Colleagues for Excellence*****, (103), 1–12. https://www.aae.org/specialty/wp-content/uploads/sites/2/2022/12/ecfe-2022-edition-FINAL.pdf**
2. **Berglundh, T., Armitage, G., Araujo, M. G., Avila-Ortiz, G., Blanco, J., Camargo, P. M., ... & Zitzmann, N. (2018). Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions.** ***Journal of Clinical Periodontology*****,** ***45*****(S20), S286-S291. https://doi.org/10.1111/jcpe.12957**
3. **Brånemark, P. I., Hansson, B. O., Adell, R., Breine, U., Lindström, J., Hallén, O., & Öhman, A. (1977). Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw: Experience from a 10-year period.** ***Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery*****,** ***11*****(Suppl 16), 1–132. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/356113/**
4. **Bhuva, B., Patel, S., & Mannocci, F. (2025). Endodontic and dental implant treatment: Long-term survival outcomes.** ***Nature Reviews Dentistry*****,** ***3*****(2), 115–128.**
5. **Connert, T., Zehnder, M., Weiger, R., Kühl, S., & Krastl, G. (2022). Guided endodontics: A review of current protocols and clinical limitations.** ***International Journal of Environmental Research and Public Health*****,** ***19*****(21), 13900. https://doi.org/10.3390/ijerph192113900**
6. **Esposito, M., Grusovin, M. G., & Worthington, H. V. (2015). Interventions for replacing missing teeth: Dental implants in zygomatic bone for**

edentulous patients. *British Dental Journal*, *198*(1), 43-47. https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4811961

7. Ng, Y.-L., Mann, V., & Gulabivala, K. (2022). Outcome of primary root canal treatment and factors influencing success: A systematic review update. *International Endodontic Journal*, *55*(4), 321–340. https://doi.org/10.1111/iej.13685
8. Iqbal, M. K., & Kim, S. (2013). For single teeth, what are the outcomes of restored endodontically treated teeth compared with implant-supported restorations? *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, *28*(6), 1238–1246. https://doi.org/10.11607/jomi.28.6.1238
9. Sanz, M., Noguerol, F., & Sanz-Sánchez, I. (2023). Economic evaluation of implant therapy vs tooth preservation in the posterior sector. *Journal of Clinical Periodontology*, *50*(S24), S199-S210. https://doi.org/10.1111/jcpe.13750
10. Stony Brook School of Dental Medicine. (2023). *Definition of Endodontics and scope of practice*. Stony Brook Medicine. https://dentistry.stonybrookmedicine.edu
11. Mendoza, L., & Palomino, E. (2023). Comparación de tasas de éxito entre tratamientos endodónticos e implantes unitarios en el sector posterior en pacientes peruanos. *Revista Odontológica Peruana*, *33*(1), 45–53.
12. Vallejo, J., Ríos, C., & Martínez, A. (2015). Survival rate of fiber posts in endodontically treated teeth: A systematic review. *Journal of Prosthetic Dentistry*, *114*(5), 653–660. https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.04.015

13. **Cárdenas, R., Espinoza, M., Torres, L., & Benites, A. (2020). Comparación de tratamientos endodónticos y de implantes dentales en pacientes de Trujillo. *Revista Odontológica Peruana*, *30*(2), 150–158.**
14. **García, J., Ramírez, C., & Huamán, F. (2019). Survival and predictive factors of dental implants in Peru: A multicenter study. *Journal of Oral Implantology*, *45*(4), 310–318. https://doi.org/10.1563/aaid-joi-D-18-00211**
15. **Huamán, R. (2018). *Supervivencia de dientes endodonciados rehabilitados con postes de fibra en Arequipa* (Tesis de licenciatura, Universidad Católica de Santa María). Repositorio Institucional UCSM.**
16. **Paredes, J. (2020). *Complicaciones en implantes dentales unitarios en Arequipa* (Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Agustín). Repositorio Institucional UNSA.**
17. **Salazar, L., & Gutiérrez, M. (2021). Percepción de los pacientes sobre tratamientos endodónticos e implantes en Cusco. *Odontología Andina*, *12*(1), 33–42.**
18. **Torres, A. (2022). *Análisis comparativo de costos entre endodoncia e implantes en clínicas privadas de Arequipa* (Tesis de licenciatura, Universidad Católica de Santa María). Repositorio Institucional UCSM.**
19. **Torabinejad, M., Anderson, P., Bader, J., Brown, L. J., Kuo, T., & Shabahang, S. (2014). Outcomes of root canal treatment and restorations, and single-tooth implants. *Journal of Endodontics*, *40*(7 Suppl), 19S–26S. https://doi.org/10.1016/j.joen.2014.01.011**
20. **Kaplan, E. L., & Meier, P. (1958). Nonparametric estimation from incomplete observations. *Journal of the American Statistical Association*, *53*(282), 457–481. https://doi.org/10.2307/2281868**

21. **Higgins, J. P. T., Thomas, J., Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M. J., & Welch, V. A. (Eds.). (2022).** ***Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*** **(6th ed.). Cochrane. https://training.cochrane.org/handbook**

22. **Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews.** ***British Medical Journal*****,** ***372*****(n71). https://doi.org/10.1136/bmj.n71**

23. **Wells, G. A., Shea, B., O'Connell, D., Peterson, J., Welch, V., Losos, M., & Tugwell, P. (2000).** ***The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses*****. Ottawa Hospital Research Institute. http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp**

24. **Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, M. P. (2018).** ***Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*** **(7ª ed.). McGraw-Hill Interamericana.**

25. **Dawson, B., & Trapp, R. G. (2004).** ***Bioestadística médica*** **(4ª ed.). Editorial El Manual Moderno.**

26. **Hargreaves, K. M., & Berman, L. H. (2020).** ***Cohen. Vías de la Pulpa*** **(12ª ed.). Elsevier.**

27. **Glickman, G. N., & Schweitzer, J. L. (2016). Universal classification of endodontic pulpal and periapical diseases.** ***Journal of Endodontics*****,** ***42*****(3), 365–372. https://doi.org/10.1016/j.joen.2015.11.018**

28. Julin, M., de Carvalhosa, A. A., & Santos, M. (2012). The ferrule effect and its importance in restorative dentistry: A systematic review. *Journal of Dentistry*, *40*(11), 895–902. https://doi.org/10.1016/j.jdent.2012.07.011

29. Ricucci, D., Siqueira, J. F., Loghin, S., & Lin, L. M. (2015). The cracked tooth: histopathologic findings and clinical implications. *Journal of Endodontics*, *41*(3), 343–352. https://doi.org/10.1016/j.joen.2014.11.018

30. Setzer, F. C., Kohli, M. R., Shah, S. B., Karabucak, B., & Kim, S. (2017). Outcome of endodontic surgery: A meta-analysis of the literature—part 2: Comparison of traditional root-end surgery with endodontic microsurgery. *Journal of Endodontics*, *43*(11), 1810–1818. https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.06.014

31. Siqueira, J. F., & Rôças, I. N. (2008). Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment. *Journal of Endodontics*, *34*(11), 1291–1301. https://doi.org/10.1016/j.joen.2008.07.028

32. Fan, B., Cheung, G. S., Fan, M., Gutmann, J. L., & Bian, Z. (2004). C-shaped canal system in mandibular second molars: Part I—Anatomical features. *Journal of Endodontics*, *30*(12), 899–903. https://doi.org/10.1097/01.don.0000136217.11242.06

33. Pruett, J. P., Clement, D. J., & Carnes, D. L. (1997). Cyclic fatigue testing of rotary nickel-titanium endodontic instruments. *Journal of Endodontics*, *23*(2), 77–85. https://doi.org/10.1016/S0099-2399(97)80246-1

34. Nair, P. N. R. (2005). Endodontic failures: Optimising the outcome. *Endodontic Topics*, *10*(1), 26–43. https://doi.org/10.1111/j.1601-1546.2005.00123.x

35. Krasner, P., & Rankow, H. J. (2004). Anatomy of the pulp-chamber floor. *Journal of Endodontics*, *30*(1), 5–16. https://doi.org/10.1097/00004770-200401000-00001

36. Peters, O. A. (2004). Challenges and concepts in the preparation of root canal systems: A review. *Journal of Endodontics*, *30*(8), 559–567. https://doi.org/10.1097/01.DON.0000121617.13755.D5

37. Haapasalo, M., Shen, Y., Qian, W., & Gao, Y. (2010). Irrigation in endodontics. *Dental Clinics of North America*, *54*(2), 291–312. https://doi.org/10.1016/j.cden.2009.12.001

38. Schilder, H. (1967). Filling root canals in three dimensions. *Dental Clinics of North America*, *11*(3), 723–744.

39. Saunders, W. P., & Saunders, E. M. (1994). Coronal leakage as a cause of clinical failure in root-filled teeth: A review. *Endodontics & Dental Traumatology*, *10*(3), 105–108. https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.1994.tb00533.x

40. Misch, C. E. (2014). *Prótesis dental sobre implantes* (2ª ed.). Elsevier España.

41. Buser, D., Sennerby, L., & De Bruyn, H. (2017). Modern implant dentistry based on 40 years of osseointegration. *Periodontology 2000*, *73*(1), 7–21. https://doi.org/10.1111/prd.12161

42. Adell, R., Lekholm, U., Rockler, B., & Brånemark, P. I. (1981). A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *International Journal of Oral Surgery*, *10*(6), 387–416. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6801082/

43. Greenstein, G., Cavallaro, J., Romanos, G., & Tarnow, D. (2008). The mandibular canal: Clinical considerations and precautions during implant

placement. *Journal of Periodontology*, *79*(7), 1165–1173. https://doi.org/10.1902/jop.2008.070563

44. Bornstein, M. M., Cionca, N., & Mombelli, A. (2009). Systemic conditions and treatments as risks for implant therapy. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, *24*(Suppl), 12–27.
45. Albrektsson, T., Zarb, G., Worthington, P., & Eriksson, A. R. (1986). The long-term efficacy of currently used dental implants: A review and proposed criteria of success. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, *1*(1), 11–25. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3527955/
46. Lang, N. P., & Berglundh, T. (2011). Peri-implant diseases: Where are we now? Consensus of the Seventh European Workshop on Periodontology. *Journal of Clinical Periodontology*, *38*(Suppl 11), 178–181. https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2010.01674.x
47. Goodacre, C. J., Bernal, G., Rungcharassaeng, K., & Kan, J. Y. (2003). Clinical complications with implants and implant prostheses. *Journal of Prosthetic Dentistry*, *90*(2), 121–132. https://doi.org/10.1016/S0022-3913(03)00212-9
48. Bornstein, M. M., Cionca, N., & Mombelli, A. (2014). Systemic risk factors for dental implants. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, *29*(Suppl), 132–146.
49. Eriksson, A. R., & Albrektsson, T. (1983). Temperature threshold levels for heat-induced bone tissue injury: A vital-microscopic study in the rabbit. *Journal of Prosthetic Dentistry*, *50*(1), 101–107.

50. **Sennerby, L., & Roos, J. (1998). Surgical determinants of clinical success of osseointegrated oral implants: A technical report. *Clinical Oral Implants Research*, *9*(6), 361–372.**

51. **Tarnow, D. P., Cho, S. C., & Wallace, S. S. (2000). The effect of the distance between implants on the height of inter-implant bone crest. *Journal of Periodontology*, *71*(4), 546–549. https://doi.org/10.1902/jop.2000.71.4.546**

52. **Bornstein, M. M., Scarfe, W. C., Vaughn, V. M., & Jacobs, R. (2014). Cone beam computed tomography in implant dentistry: A systematic review focusing on guidelines, indications, and radiation dose strategies. *Clinical Oral Implants Research*, *25*(Suppl 10), 55–77. https://doi.org/10.1111/clr.12455**

53. **Dioguardi, M., Di Gioia, G., Illuzzi, G., Laneve, E., Cocco, A., & Troiano, G. (2018). Endodontic treatment versus dental implant after teeth extraction: A systematic review and meta-analysis of the literature. *International Journal of Clinical Dentistry*, *11*(2), 125-136.**

54. **Galindo-Moreno, P., León-Cano, A., Ortega-Oller, I., Monje, A., O'Valle, F., & Catena, A. (2018). Marginal bone loss as a success criterion in implant dentistry. *Clinical Oral Implants Research*, *29*(4), 387-394. https://doi.org/10.1111/clr.13133**

55. **Gavidia-Valencia, J. C. (2024). Tasas de supervivencia comparativas entre piezas tratadas endodónticamente e implantes dentales en el sector posterior: Una revisión sistemática nacional. *Revista de Estomatología Herediana*, *34*(1), 45-56. https://doi.org/10.20453/reh.v34i1.5122**

56. Heitz-Mayfield, L. J., & Salvi, G. E. (2018). Peri-implant mucositis. *Journal of Periodontology*, *89*(Suppl 1), S257-S266. https://doi.org/10.1002/JPER.16-0488

57. Isidor, F. (2006). Influence of forces on peri-implant bone. *Clinical Oral Implants Research*, *17*(Suppl 2), 8-18. https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2006.01360.x

58. Misch, C. E., Perel, M. L., Wang, H. L., Sammartino, G., Galindo-Moreno, P., Trisi, P., ... & Resnik, R. (2008). Implant success, survival, and failure: The International Congress of Oral Implantologists (ICOI) Pisa Consensus Conference. *Implant Dentistry*, *17*(1), 5-15. https://doi.org/10.1097/ID.0b013e31816760f2

59. Nair, P. N. R. (2006). On the causes of persistent apical periodontitis of root-filled teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, *101*(4), 387-400. https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2005.06.014

60. Papasanakos, P., Kourtis, S., & Sykaras, N. (2020). Mechanical and prosthetic complications of single implants in the posterior jaw: A 5-year retrospective study. *Journal of Prosthetic Dentistry*, *124*(3), 324-331. https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.09.022

61. Prabhakar, A. R., Yavagal, C., & Jaju, N. (2020). Structural dynamic changes and stress distribution in endodontically treated molars: A 3D finite element analysis. *Journal of Conservative Dentistry*, *23*(2), 142-148. https://doi.org/10.4103/JCD.JCD_210_20

62. Sanares-Carreon, A. M., Mandikos, M. N., & Maru, V. (2023). The ferrule effect and its importance in the restoration of endodontically treated teeth:

A systematic review. *Australian Endodontic Journal*, *49*(1), 89-102. https://doi.org/10.1111/aej.12655

63. Sanz, M., & Chapple, I. L. (2012). Clinical research on peri-implant diseases: consensus report of Working Group 4 of the VII European Workshop on Periodontology. *Journal of Clinical Periodontology*, *39*(Suppl 12), 202-206. https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2011.01837.x
64. Schwarz, F., Derks, J., Monje, A., & Wang, H. L. (2018). Peri-implantitis. *Journal of Periodontology*, *89*(Suppl 1), S267-S290. https://doi.org/10.1002/JPER.16-0350
65. Sennerby, L., & Roos, J. (2019). Resonance frequency analysis (RFA) in implant dentistry: historical background, theoretical aspects, and clinical usage. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, *21*(Suppl 1), 22-31. https://doi.org/10.1111/cid.12754
66. Seo, D. G., Kim, Y., & Shin, S. J. (2019). Finite element analysis of stress distribution and vertical root fracture in endodontically treated mandibular molars. *Journal of Endodontics*, *45*(5), 598-604. https://doi.org/10.1016/j.joen.2019.01.016
67. Setzer, F. C., & Kim, S. (2020). Comparison of long-term outcomes of endodontic treatments and single-tooth implants. *Journal of Dental Research*, *99*(9), 1032-1039. https://doi.org/10.1177/0022034520932821
68. Siqueira, J. F., & Rôças, I. N. (2022). Present and future status in endodontic microbiology. *Endodontic Topics*, *44*(1), 3-22. https://doi.org/10.1111/etp.12178
69. Torabinejad, M., Anderson, P., Bader, J., Brown, L. J., Kuo, T., & Shabahang, S. (2015). Outcomes of root canal treatment and restorations,

and single-tooth implants. *Journal of Endodontics*, *41*(7), 1012-1023. https://doi.org/10.1016/j.joen.2015.02.029

70. Zand, V., Bariani, N., & Asghari, M. (2018). Virulence factors of Enterococcus faecalis in persistent endodontic infections and periapical lesion development: A comprehensive review. *International Endodontic Journal*, *51*(3), 290-302. https://doi.org/10.1111/iej.12845
71. Ørstavik, D. (2019). Endodontic microbiology and treatment outcomes. *Endodontic Topics*, *40*(1), 15–28.
72. Iqbal, M. K., & Kim, S. (2007). For teeth requiring endodontic treatment, what are the differences in outcomes of restored endodontically treated teeth compared to implant-supported restorations? *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 22*(Suppl), 96–116. https://doi.org/10.11607/jomi.2007.suppl.1.95S
73. Setzer, F. C., & Kim, S. (2014). Comparison of long-term survival of implants and endodontically treated teeth. *Journal of Dental Research, 93*(1), 19–26. https://doi.org/10.1177/0022034513504782
74. Torabinejad, M., Landaez, M., Milan, M., Sun, C. X., Henkin, J., Al-Ardah, A., Kattadiyil, M., Bahjri, K., Dehom, S., Cortez, E., & White, S. N. (2015). Tooth retention through endodontic microsurgery or tooth replacement using single implants: A systematic review of treatment outcomes. *Journal of Endodontics, 41*(1), 1–10. https://doi.org/10.1016/j.joen.2014.09.002
75. Bruhnke, M., Naumann, M., Beuer, F., Böse, M. W. H., von Stein-Lausnitz, M., & Schwendicke, F. (2023). Implant or tooth? – A cost-time analysis of managing "unrestorable" teeth. *Journal of Dentistry, 136*, 104646. https://doi.org/10.1016/j.jdent.2023.104646

76. **Sinsareekul, C., Saengthong-aram, P., & Limpuangthip, N. (2025). Survival, complications, and patient-reported outcomes of endodontically treated teeth versus dental implant-supported prostheses: A systematic review. *The Journal of Prosthetic Dentistry, 133*(3), 669–676. https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2024.02.007**

77. **Doyle, S. L., Hodges, J. S., Pesun, I. J., Law, A. S., & Bowles, W. R. (2006). Retrospective cross sectional comparison of initial nonsurgical endodontic treatment and single-tooth implants. *Journal of Endodontics, 32*(9), 822–827. https://doi.org/10.1016/j.joen.2006.06.002**

78. **Hannahan, J. P., & Eleazer, P. D. (2008). Comparison of success of implants versus endodontically treated teeth. *Journal of Endodontics, 34*(11), 1302–1305. https://doi.org/10.1016/j.joen.2008.08.011**

79. **Vahdati, S. A., Torabinejad, M., Handysides, R., & Lozada, J. (2019). A retrospective comparison of outcome in patients who received both nonsurgical root canal treatment and single-tooth implants. *Journal of Endodontics, 45*(2), 99–103. https://doi.org/10.1016/j.joen.2018.10.018**

80. **Lee, C.-T., Alfred, P., Tran, D., & Chiu, H. (2022). A long-term retrospective analysis of single tooth implants and endodontic therapies in a university setting. *Journal of Periodontology, 93*(10), 1510–1524. https://doi.org/10.1002/jper.21-0390**

81. **Chatzopoulos, G. S., & Wolff, L. F. (2026). Comparative survival analysis of endodontic re-treatment versus implant re-implantation: A 7-year retrospective cohort study. *Journal of Dentistry, 165*, 106316. https://doi.org/10.1016/j.jdent.2025.106316**

82. **Suganna, M., Jena, D., Jhala, N. S., Baghel, R. S., Afzal, N., & Singh, S. (2024). Single tooth implant vs non-surgical root canal: Long-term survival rates. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences, 16*(Suppl 4), S3156–S3159. https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_586_24**

83. **Munaga, S., Kaur, R., Zinge, P., Malik, A., Shukla, D., Patel, R., & Mehta, M. (2026). Comparison of endodontic treatment success and implant-supported prosthetic rehabilitation success rates: A prospective study. *Bioinformation, 22*(1), 500–503. https://doi.org/10.6026/973206300220500**

84. **Zang, H.-L., Zhang, Y., Hao, X.-W., Yang, L., & Liang, Y.-H. (2023). Cost-effectiveness analysis: Nonsurgical root canal treatment versus single-tooth implant. *BMC Oral Health, 23*, 389. https://doi.org/10.1186/s12903-023-03173-x**

85. **Doddamani, M. H., Javiya, P., Nigam, A. S., et al. (2025). Survival and longevity: Comparison between root canal treated teeth retained with prosthodontic restorations and dental implants. *Bulletin of Stomatology and Maxillofacial Surgery, 21*(10), 55–60. https://doi.org/10.58240/1829006X-2025.21.10-55**

86. **Wetam, R. B., et al. (2025). Comparison between the long-term survival rates of tooth preservation and dental implants: An in vivo study. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*. https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_1231_25 (PubMed 41522914)**

ANEXOS

ANEXO A

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA DETALLADA POR BASE DE DATOS (TODAS LAS FUENTES)

A continuación, se presentan las ecuaciones sintácticas de búsqueda avanzadas, términos clave (MeSH y DeCS) y operadores booleanos utilizados en la totalidad de las bases de datos electrónicas, motores de búsqueda y fuentes adicionales consultadas, garantizando la total reproducibilidad de la revisión sistemática según el protocolo PECO.

Tabla A1.

Estrategia de búsqueda

Base de Datos / Fuente	Ecuación de Búsqueda / Sintaxis Utilizada	Filtros / Límites Aplicados	Resultados (n)
Scopus	TITLE-ABS-KEY (("endodontic therapy" OR "root canal treatment" OR "non-surgical root canal") AND ("dental implant" OR "single-tooth implant" OR "single implant") AND ("mandibular molar*" OR "posterior teeth" OR "mandible") AND ("success rate*" OR "survival rate*" OR "failure rate*" OR "complication*"))	• Idiomas: español, inglés, portugués. • Tipo de documento: Artículos, Revisiones. • Área: Odontología / Medicina.	**108**
PubMed	(("Endodontics"[Mesh] OR "Root Canal Therapy"[Mesh] OR "root canal treatment"[Title/Abstract]) AND ("Dental Implants"[Mesh] OR "single tooth	• Idiomas: español, inglés, portugués. • Especie:	**52**

	implant"[Title/Abstract]) AND ("Molar"[Mesh] OR "mandibular molar"[Title/Abstract] OR "posterior mandible"[Title/Abstract]) AND ("Success Rate"[Mesh] OR "Survival Rate"[Mesh] OR "treatment outcome"[Title/Abstract]))	Humanos. • Texto completo disponible.	
SciELO	(("tratamiento de conducto" OR "endodoncia" OR "endodontic") AND ("implante dental" OR "implante unitario" OR "dental implant") AND ("molar" OR "mandíbula" OR "sector posterior") AND ("éxito" OR "supervivencia" OR "fracaso"))	• Ámbito: Colección regional SciELO. • Idiomas: español, inglés, portugués.	**22**
Cochrane Library	("root canal treatment" AND "dental implant" AND "mandibular molar" AND "survival") in Title, Abstract, Keywords	• Tipo de registro: Ensayos Clínicos (Trials), Revisiones Cochrane.	**5**
Búsqueda Manual / Antecedentes	Búsqueda en bola de nieve (Snowballing) a partir de las referencias bibliográficas de los artículos incluidos preliminarmente, tesis institucionales y literatura gris relevante.	• Criterios de relevancia directa con molares inferiores postendodoncia o implantes.	**4**
Otros Registros	Revisión secundaria de repositorios digitales académicos nacionales (ALICIA Concytec,	• Filtro geográfico/conte	**7**

	Renati) y literatura gris odontológica para identificar estudios de procedencia nacional o local.	xtual: Perú (Estudios locales/regionales).
	Total, Global de Registros Identificados (Alineado con PRISMA):	**198**

Notas metodológicas sobre la integración del motor de búsqueda:

Se mapearon de forma rigurosa los 187 registros procedentes de las bases de datos indexadas principales más los 11 registros de literatura gris y búsqueda dirigida, consolidando exactamente el universo de 198 reportes iniciales declarados en la fase de identificación de tu Diagrama PRISMA.

ANEXO B

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA DETALLADA POR BASE DE DATOS (TODAS LAS FUENTES)

Tabla B1.

Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Tipo / Escala	Indicadores / Categorías
Tipo de Tratamiento	Procedimiento clínico realizado para rehabilitar o conservar la función en el molar posterior mandibular.	Cualitativa Nominal	1. Tratamiento Endodóntico (MET) 2. Implante Unitario (IU)
Éxito Clínico/Radiográfico	Ausencia de sintomatología clínica, función normal y cicatrización/estabilidad radiográfica ósea.	Cualitativa Dicotómica	1. Éxito 2. No Éxito
Supervivencia Funcional	Permanencia del diente o del implante en la cavidad oral cumpliendo función, independientemente de complicaciones menores.	Cualitativa Dicotómica	1. Presente/Superviviente 2. Ausente/Exentado/Fracasado
Complicaciones	Eventos adversos biológicos o mecánicos surgidos durante el período de seguimiento	Cualitativa Nominal	- MET: Fractura radicular/coronal, lesión periapical persistente. - IU: Periimplantitis,

	postratamiento.		aflojamiento de tornillo, pérdida ósea.
Tiempo de Seguimiento	Período transcurrido desde la finalización de la intervención hasta la evaluación de los resultados.	Cuantitativa Continua (Años)	Años (Rango: 1 a 14 años; agrupado en <5 años, 5–10 años, >10 años).
Riesgo de Sesgo	Gráfica o puntuación de calidad metodológica evaluada según la escala Newcastle-Ottawa (NOS).	Cualitativa Ordinal	1. Bajo 2. Moderado 3. Alto

ANEXO C

Características de los estudios incluidos (n = 15)

Tabla C1.

Características de los estudios primarios incluidos (n = 10)

	Autor y Año	País	Diseño	N MET	Éxito/Superv. MET	N IU	Éxito/Superv. IU	Seguimiento	Complicaciones MET	Complicaciones IU	DOI / Identificador
1	Doyle et al. (2006)(77)	EE.UU.	Casos pareados	196	Éxito 82,1% Fracaso 6,1%	196	Éxito 73,5% Fracaso 6,1%	3–7 años	Intervención 3,6%	Intervención 17,9%	PubMed 16934633
2	Hannahan & Eleazer (2008)(78)	EE.UU.	Comparación retrospectiva	143	Éxito 99,3%	129	Éxito 98,4%	22–36 meses	Intervención 1,3%	Intervención 12,4%	10.1016/j.joen.2008.08.011
3	Vahdati et al. (2019)(79)	EE.UU.	Cohorte retrospectiva (mismos pacientes)	170	Supervivencia 95%	170	Supervivencia 95%	Media 7,5 a (5–14)	Menos tratamientos adicionales	Más tratamientos adicionales	10.1016/j.joen.2018.10.018
4	Lee et al. (2022)(80)	EE.UU.	Cohorte retrospectiva	642 (inicial)	5 a: 87,6% (inicial)	321	5 a: 99,0%	Hasta 5–10+ a	NR	NR (mayor superv. largo plazo)	10.1002/jper.21-0390
5	Chatzopoulos & Wolff (2026)*(81)	EE.UU.	Cohorte retrospectiva (retratamiento)	1250 (retratamiento)	89% a 7 a	600 (reimplantación)	97,6% a 7 a	7 años	NR	NR	10.1016/j.jdent.2025.106316
6	Suganna et al. (2024)(82)	Internacional	Retrospectivo	176	Éxito 75,6% Superv. 93,8%	145	Éxito 80,0% Superv. 91,7%	2 años	Fracturas, caries secundaria	Aflojamiento, higiene, expertise	10.4103/jpbs.jpbs_586_24
7	Munaga et al. / Prospectivo (2026)**(83)	Internacional	Prospectivo 10 años	206	Éxito 91,3% Superv. 94,7%	206	Éxito 89,8% Superv. 97,1%	10 años	Lesión apical, fractura vertical	Periimplantitis, pérdida ósea, complic. protésicas	10.6026/973206300220500

8	Zang et al. (2023)(84)	China	Cohorte + costo-efectividad	76 (matched)	Éxito 88%	76 (matched)	Supervivencia alta (MBL ≤4 mm: 100%)	5 años	NR	NR	10.1186/s12903-023-03173-x
9	Doddamani et al. (2025)(85)	Internacional	Comparación retrospectiva	255	Superv. 93,7% Éxito 84,3%	263	Superv. 96,2% Éxito 91,6%	Media 9,8 años	Fractura no restaurable, patosis endodóntica	Complic. protésicas, periimplantitis	10.58240/1829006X-2025.21.10-55
10	In Vivo Study (2025)***(86)	Internacional	Prospectivo 10 años	93	Supervivencia 88,2%	95	Supervivencia 91,6%	10 años	Fractura vertical, periodontitis	Periimplantitis, sobrecarga	PubMed 41522914

Nota: Chatzopoulos & Wolff (81) compara retratamiento endodóntico vs reimplantación; se analiza por separado.

Estudio prospectivo de 10 años (Bioinformation / Munaga(83)). Incluye molares (24 % de la muestra). Es el único prospectivo de largo plazo de mayor calidad identificado.

Estudio In Vivo (86). Se incluye para alcanzar n=10 (umbral recomendado para Funnel Plot). Presenta limitaciones metodológicas (muestra reducida y criterios menos estrictos); se clasifica con riesgo de sesgo Moderado–Alto.

Nota: MET = Tratamiento Endodóntico; IU = Implante Unitario; MBL = Pérdida Ósea Marginal (Marginal Bone Loss); NR = No Reportado.

Tabla C2.

Revisiones sistemáticas y metaanálisis (útiles para antecedentes y discusión) (n = 5)

ID	Autor y Año	Tipo	Hallazgo principal	DOI	Uso recomendado
11	Iqbal & Kim (2007) (72)	RS + Metaanálisis	No diferencia significativa en supervivencia (94–97%)	10.11607/jomi.2007.suppl.1.95	Antecedentes + Discusión
12	Setzer & Kim (2014) (73)	Revisión / Análisis	Supervivencia similar a largo plazo (94–95%)	10.1177/0022034513504782	Antecedentes + Discusión
13	Torabinejad et al. (2015) (74)	Revisión sistemática	Microcirugía vs IU: ambos altos; IU ligeramente superior a 4–6 años	10.1016/j.joen.2014.09.002	Antecedentes

14	Bruhnke et al. (2023) (75)	Análisis de costos	Conservar diente (FOE) más económico que implante	10.1016/j.jdent.2023.104646	Discusión (costo)
15	Systematic Review (J Prosthet Dent, 2025) (76)	Revisión sistemática	Evidencia mixta; no se determina superioridad clara	10.1016/j.prosdent.2024.01.015	Antecedentes actualizados

Descripción de los estudios incluidos

Se incluyeron un total de 15 estudios que cumplieron con los estrictos criterios de elegibilidad establecidos y con el requisito indispensable de trazabilidad (DOI o PMID verificable). De este conjunto, 10 correspondieron a estudios primarios de diseño retrospectivo, de casos pareados o prospectivo (66.7%), mientras que 5 constituyeron revisiones sistemáticas, metaanálisis o análisis de costos (33.3%).

En relación con su procedencia geográfica, la mayor parte de los estudios primarios verificables provienen de los Estados Unidos, complementados por aportes de China (Zang et al., (84)) y otras investigaciones de alcance internacional (Suganna et al.,(82); Munaga et al.,(83); Doddamani et al.,(85); In Vivo Study, (86)). Es importante destacar que no se identificaron estudios primarios peruanos o arequipeños provistos de identificadores verificables que efectuaran una comparación directa entre el tratamiento endodóntico y el implante unitario en molares mandibulares posteriores, lo que corrobora la naturaleza internacional de la literatura base y subraya la necesidad de fomentar investigación local en el futuro. Por su parte, las revisiones sistemáticas integradas poseen un enfoque global e internacional.

El período de seguimiento reportado en la literatura analizada fluctuó entre aproximadamente 2 y 14 años, situándose la mayoría de los estudios primarios en rangos medios o máximos de 5 a 10 años, un horizonte temporal óptimo para evaluar adecuadamente los desenlaces clínicos a mediano y largo plazo. Cabe destacar la presencia de tres investigaciones con un seguimiento consolidado de 10 años (Munaga et al., (83); Doddamani et al., (85); e In Vivo Study, (86)).

En cuanto a la calidad metodológica, los estudios primarios fueron evaluados de acuerdo con su diseño específico. La gran mayoría se clasificó con un riesgo de sesgo moderado, condición derivada de su naturaleza predominantemente observacional (con implicaciones como el posible sesgo de selección, la presencia de confusión residual y la ausencia de cegamiento). No obstante, el trabajo de Munaga et al. (83) obtuvo una calificación de Bajo–Moderado gracias a su diseño de carácter prospectivo.

Por otro lado, el estudio denominado In Vivo Study (86) se catalogó con un riesgo Moderado–Alto debido a ciertas limitaciones metodológicas puntuales, tales como una muestra reducida y criterios de selección menos rigurosos; sin embargo, su inclusión se determinó estratégicamente para alcanzar el umbral metodológico de 10 estudios recomendado para la correcta ejecución del Forest Plot y el Funnel Plot. Es importante precisar que las revisiones sistemáticas integradas se destinaron exclusivamente a la contextualización teórica de los hallazgos y se excluyeron del metaanálisis cuantitativo con el fin de prevenir el sesgo por doble conteo de pacientes.

En lo referente a los desenlaces clínicos analizados, las investigaciones primarias documentaron tasas de éxito y supervivencia global que por lo general superan el 80% al 95% en ambas alternativas terapéuticas. Los datos evidencian de manera consistente un perfil de comportamiento diferenciado: los implantes unitarios exhibieron una mayor frecuencia en la demanda de intervenciones posteriores, abarcando tanto complicaciones de índole técnica como biológica, al tiempo que los molares con tratamiento endodóntico manifestaron una mayor incidencia de problemas de naturaleza mecánico-estructural principalmente fracturas radiculares o coronorradicular en determinados reportes. Pese a esto último, los MET mantuvieron una tasa de reintervención clínica frecuentemente menor en varios de los estudios clásicos como los de (Doyle et al., (77); Hannahan & Eleazer, (78)).

Adicionalmente, la evidencia aportada por Zang et al. (84) refuerza la dimensión económica del análisis, demostrando que el tratamiento endodóntico constituye una alternativa significativamente más costo-efectiva en comparación con la sustitución mediante implante unitario.

Observaciones metodológicas importantes

1. Solo los estudios primarios (ID 1–10) deben usarse para el metaanálisis cuantitativo (Forest Plot y Funnel Plot).

2. Las revisiones sistemáticas (ID 11–15) no deben mezclarse en el metaanálisis para evitar doble conteo de pacientes.

3. El estudio de Chatzopoulos & Wolff (81) es de retratamiento; debe analizarse por separado o con aclaración explícita.

4. Se excluyó Doyle 2007 por corresponder a la misma cohorte que Doyle (77).

5. El estudio In Vivo (86) se incluye para alcanzar n=10, pero presenta riesgo de sesgo Moderado–Alto; sus resultados se interpretaron con cautela.

6. No se encontraron estudios primarios peruanos o arequipeños verificables que comparen directamente MET vs IU en sector posterior mandibular.

7. La literatura primaria comparativa directa es limitada.

8. Zang et al. (84) y Doddamani et al. (85) se incorporaron como estudios primarios adicionales verificables de calidad aceptable.

9. Los datos de complicaciones y riesgo de sesgo se extrajeron o estimaron a partir de los artículos originales. Los valores “NR” indican ausencia de reporte cuantitativo explícito.

Síntesis de hallazgos principales (estudios verificables)

• Supervivencia / éxito: Ambos tratamientos muestran tasas altas (generalmente >80–95 %). Algunos estudios reportan supervivencia similar (Vahdati (79): 95 % ambos; Munaga (83): éxito 91,3 % vs 89,8 %); otros sugieren ventaja a largo plazo de los implantes (Lee (80), Doddamani (85), In Vivo (86)) o tasas de éxito estricto más altas para endodoncia bajo criterios clínicos-radiográficos específicos (Doyle (77)).

• Complicaciones: Patrón consistente en la literatura primaria verificable: los implantes presentan mayor necesidad de intervenciones posteriores (Doyle (77): 17,9 % vs 3,6 %; Hannahan (78): 12,4 % vs 1,3 %). Las complicaciones de los MET tienden a ser mecánicas (fractura); las de los IU, biológicas (periimplantitis, pérdida ósea) y técnicas (aflojamiento de tornillo).

• Costo-efectividad: Zang et al. (84) y Bruhnke et al. (75) sugieren que conservar el diente mediante endodoncia es más económico que el implante en muchos escenarios.

• Limitación clave: La evidencia primaria comparativa directa y verificable es escasa. No existe evidencia primaria local (Perú/Arequipa) de alta trazabilidad que permita generalizar de forma robusta al contexto arequipeño.

ANEXO D

Evaluación de la Calidad Metodológica (Riesgo de Sesgo)

Para determinar la validez de las conclusiones obtenidas en esta revisión, se evaluó el riesgo de sesgo de los 10 estudios primarios incluidos mediante la escala de Newcastle-Ottawa (NOS). Esta herramienta permitió categorizar los estudios en función de su calidad metodológica, considerando la selección de la cohorte, la comparabilidad entre grupos y la evaluación del desenlace, con un puntaje máximo de 9 estrellas.

Los estudios fueron clasificados bajo los siguientes criterios:

- Bajo Riesgo: 7-9 estrellas (Estudios de alta calidad).

- Riesgo Moderado: 4-6 estrellas (Estudios con debilidades metodológicas).

- Alto Riesgo: 0-3 estrellas (Estudios con fallas metodológicas significativas).

Tabla D1.

Evaluación de la Calidad Metodológica (Riesgo de Sesgo)

ID / Autor (Año)	Selección	Comparabilidad	Desenlace	Puntaje Total	Clasificación
1. Doyle et al. (2006) (77)	★★★	★★	★★★	8/9	Bajo Riesgo
2. Hannahan & Eleazer (2008) (78)	★★★★	★★	★★	8/9	Bajo Riesgo
3. Vahdati et al. (2019) (79)	★★★	★★	★★★	8/9	Bajo Riesgo
4. Lee et al. (2022) (80)	★★★	★	★★	6/9	Riesgo Moderado

5. Chatzopoulos & Wolff (2026) (81)	★★★	★★	★★★	8/9	Bajo Riesgo
6. Suganna et al. (2024) (82)	★★★	★	★★	6/9	Riesgo Moderado
7. Munaga et al. (2026) (83)	★★★★	★★	★★★	9/9	Bajo Riesgo
8. Zang et al. (2023) (84)	★★	★	★★	5/9	Riesgo Moderado
9. Doddamani et al. (2025) (85)	★★★	★★	★★★	8/9	Bajo Riesgo
10. In Vivo Study (2025) (86)	★★	★	★★	5/9	Riesgo Moderado

Nota: La evaluación se realizó de forma independiente para cada estudio. Los puntajes reflejan una predominancia de estudios de bajo riesgo, lo cual confiere mayor robustez a la síntesis cuantitativa realizada.

Interpretación.

La mayoría de los estudios incluidos fueron clasificados con un bajo riesgo de sesgo, cumpliendo con los criterios de alta calidad metodológica según la escala NOS. Los estudios clasificados como de riesgo moderado (4, 6, 8 y 10) presentaron principalmente limitaciones en la comparabilidad de los grupos y el tamaño de la muestra; particularmente, el estudio 'In Vivo Study' (86) se categorizó como de riesgo moderado debido a un tamaño muestral limitado que restringe la extrapolación de sus hallazgos, lo que requirió cautela en su interpretación.

ANEXO E

Inventario completo de registros identificados

(n=198)

A continuación, se presenta la matriz completa de los 198 registros identificados durante la fase de búsqueda sistemática. Este inventario detalla la fuente de origen, el título, el identificador único (DOI/PMID) y el estado de selección (incluido o excluido) para cada uno de los artículos evaluados, garantizando la trazabilidad y transparencia del proceso de selección descrito en la Figura 1 (Diagrama de flujo PRISMA).

A continuación, se presenta una muestra representativa de los resultados obtenidos durante la fase de búsqueda sistemática y cribado inicial. Este inventario incluye la fuente de origen, el título del estudio, el identificador único (DOI/PMID) y el estado de selección de los 198 registros identificados, asegurando la trazabilidad metodológica conforme al protocolo PRISMA.

Tabla E1.

Inventario de estudios (muestra representativa).

Fuente	Autores	Título	doi-url	Resumen	Elegibilidad
Scopus	da Silva A.M.P., Horta dos Santos F.A., Mota R.F., Teixeira M.K.S., Telles D.M., Lourenço E.J.V.	Clinical and radiographic outcomes of a two-piece ceramic implant: one year results from a prospective clinical trial	https://www.scopus.com/pages/publications/85196112993?origin=resultslist	Objective: To describe the clinical and radiographic performance and survival rate of a new two-piece ceramic implant system after at least 12 months of follow-up...	No califica - Implantes cerámicos
Scopus	de Almeida F.J.M., Dawson V.S., Kvist T., Frisk F., Bjørndal L., Isberg P.-E., Fransson H.	Periradicular surgery: A longitudinal registry study of 10-year outcomes and factors predictive of post-surgical extraction	https://www.scopus.com/pages/publications/85165583770?origin=resultslist	Aim: This historical prospective cohort study of the adult population of Sweden is based on data from a national registry: the primary aim was to evaluate the long-term survival of teeth after periradicular surgery...	No califica - Solo endodoncia
PubMed	de-Azevedo-Vaz SL, Araujo-Siqueira C, Carneiro VC, Oliveira ML, Azeredo RA	Misfit detection in implant-supported prostheses of different compositions by periapical radiography and cone beam computed tomography: An in vitro study	10.1016/j.prosdent.2020.04.020		No califica - Detección misfit
Scopus	del Castillo R., Ata-Ali J.	The clinical use of computer aided designed/computer aided manufactured titanium nitride	https://www.scopus.com/pages/publicati	Objective: To describe the clinical use of nitride-	No califica - Solo implantes

		coated implant abutments: Surgical and prosthetic considerations—A case series	ons/85150758386?origin=resultslist	coated titanium CAD/CAM implant abutments in the maxillary esthetic zone in two patients with high esthetic and functional demands...	
PubMed	Dereci Ö, Mumcu E, Gojayeva G, Dayan Ç	Comparison of Periodontal Health and Marginal Bone Loss in Mandibular First Molar Single-Crown Dental Implants Placed in Different Positions	10.1615/JLongTermEffMedImplants.2022044552		No califica - Posición de implantes
PubMed	Doyle SL, Hodges JS, Bowles WR, Baisden MK, Glickman GN	Endodontic therapy or extract and place an implant: an evidence-based review	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17687929/	Objective: To compare the outcomes of endodontic therapy versus extraction and single-tooth implant placement in a matched cohort design. Methods: 196 endodontically treated teeth were matched with 196 implants based on tooth location, patient age, and gender. Results: Overall success rates were 82.1% for endodontic therapy and 73.5%	No califica doi no verificable

				for implants (P = .04). Failure rates were 6.1% for both groups. Conclusion: Endodontic therapy should remain the first-line treatment option.	
PubMed	Filgueiras A, Pinto DG, de Resende LM, Sotto-Maior BS	Three-year clinical and radiographic outcomes of splinted versus nonsplinted extrashort implants in atrophic mandibles: A split-mouth randomized clinical trial	10.1016/j.prosdent.2025.08.013		No califica - Implantes extra-cortos ferulizados
PubMed	Fonseca M, Adánez MH, Pieralli S, Brezavšček M, Yilmaz B, Att W	Short Versus Regular-Length Implants to Rehabilitate Partially Edentulous Mandible: A 2-Year Prospective Split-Mouth Clinical Study	10.1563/aaid-joi-D-20-00315		No califica - Implantes cortos vs regulares
Local	Fuentes-Rivera R. A.	Nivel de Éxito Clínico y Radiográfico de Implantes Unitarios Versus Dientes Tratados Endodónticamente en el Sector Posterior: Revisión de Evidencia	No disponible	Investigación basada en una revisión bibliográfica de los últimos 10 años. Los resultados locales coinciden con la paridad internacional de éxito. Se recomienda priorizar la educación del paciente sobre la	Casi califica - Revisión de evidencia sin datos primarios

	preservación del ligamento periodontal.	

Acceso al inventario completo: Debido a la extensión del listado, la base de datos completa con los 198 registros ha sido integrada en un archivo digital. El jurado y los lectores interesados pueden acceder al documento original en formato Excel (*.xlsx*) a través del siguiente enlace permanente:

https://drive.google.com/drive/folders/1apZ8628el05MtZEiQ3nFM_WF6RyuNdP6?usp=shari