



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**“USO DE LA MAGNIFICACIÓN EN EL TRATAMIENTO DE
ENDODONCIA”**

Trabajo de Titulación para optar al título de Odontóloga

Autora:

Centeno Condo Kimberly Samanta

Tutor:

Dr. Carlos Alberto Albán Hurtado

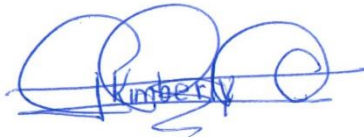
Riobamba, Ecuador. 2023

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, Kimberly Samanta Centeno Condo, con cédula de ciudadanía 0603959057, autora del trabajo de investigación titulado: “Uso de la magnificación en el tratamiento de endodoncia”, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a la fecha de su presentación.



.....
Kimberly Samanta Centeno Condo

C.I. 0603959057

ESTUDIANTE UNACH

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “Uso de la magnificación en el tratamiento de endodoncia” por Kimberly Samanta Centeno Condo, con cédula de identidad número 0603959057, bajo la tutoría del Dr. Carlos Alberto Albán Hurtado; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.


De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a la fecha de su presentación.

Dra. Verónica Alejandra Guamán Hernández
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firma

Dra. Tania Jacqueline Murillo Pulgar
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firma

Dra. Silvia Verónica Vallejo Lara
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firma

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado del trabajo de investigación “Uso de la magnificación en el tratamiento de endodoncia”, presentado por Kimberly Samanta Centeno Condo, con cédula de identidad número 0603959057, emitimos el DICTAMEN FAVORABLE, conducente a la APROBACIÓN de la titulación. Certificamos haber revisado y evaluado el trabajo de investigación y cumplida la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a la fecha de su presentación.

Dr. Silvia Verónica Vallejo Lara
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



.....
Firma

Dra. Tania Jacqueline Murillo Pulgar
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



.....
Firma

Dr. Carlos Alberto Albán Hurtado
TUTOR



.....
Firma



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID
Ext. 1133

Riobamba 07 de noviembre del 2023
Oficio N°166-2023-2S-URKUND-CID-2023

Dr. Carlos Alberto Albán Hurtado
DIRECTOR CARRERA DE ODONTOLOGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNACH
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por el **Dr. Carlos Alberto Albán Hurtado**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N°0616-D-FCS-ACADÉMICO-UNACH-2023, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	0616-D-FCS-05-07-2023	USO DE LA MAGNIFICACIÓN EN EL TRATAMIENTO DE ENDODONCIA	Centeno Condo Kimberly Samanta	2	x	

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
FRANCISCO JAVIER
USTARIZ FAJARDO

PhD. Francisco Javier Ustáriz Fajardo
Delegado Programa URKUND
FCS / UNACH
C/c Dr. Vinicio Moreno – Decano FCS

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mis padres que me apoyaron y contuvieron los momentos malos y buenos. Gracias por enseñarme a afrontar las dificultades sin perder nunca la cabeza. Me han enseñado a ser la persona que soy hoy, mis principios, mis valores, mi perseverancia y mi empeño. A mi abuelita desde el cielo me cuida y guía mis pasos. A mi hermanita Andrea y Daniela, a quienes amo y respeto mucho, gracias por compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuesta a escucharme y ayudarme en cualquier momento. A mis abuelitos Carmen, Ángel, Humberto; a mis queridos tíos Marcia y Milton quienes me han acompañado en todo este trayecto de mí vida.

Kimberly Samanta Centeno Condo

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento especial a mi tutor académico Dr. Carlos Alberto Albán Hurtado por ser mi guía en este proceso, quien, con su conocimiento me orientó en el desarrollo de este trabajo. A la Universidad Nacional de Chimborazo por darme la oportunidad de pertenecer a tan prestigiosa institución de la que me llevo la mejor experiencia estudiantil. A todos mis docentes quienes me compartieron sus conocimientos los que me han permitido desempeñarme de la mejor manera en esta vida universitaria y como ser humano.

Kimberly Samanta Centeno Condo

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

1. INTRODUCCIÓN.....	14
2. MARCO TEÓRICO.....	18
2.1 Endodoncia.....	18
2.2 Tipos de endodoncia.....	18
2.3 Magnificación en la práctica odontológica.....	23
2.4 Lupas o lentes de magnificación.....	23
2.5 Microscopio óptico u operatorio.....	24
2.6 Indicaciones del microscopio operatorio en endodoncia.....	26
2.7 Mejora de la salud del profesional.....	27
2.7.1 Postura de trabajo.....	27
2.7.2 Fatiga ocular.....	27
2.7.3 Síndrome de burn-out.....	28
3. METODOLOGÍA.....	29
3.1 Pregunta pico.....	29
3.2 Criterios de selección.....	30
3.2.1 Criterios de inclusión.....	30
3.2.2 Criterios de exclusión.....	30
3.3 Estrategia de búsqueda.....	30
3.4 Tipo de estudio.....	31
3.5 Procedimiento de la recuperación de la información y fuentes documentales.....	31
3.6 Instrumentos empleados.....	34
4. Valoración de la calidad de estudios.....	35
4.1 Número de publicaciones por año.....	35
4.2 Publicaciones por factor de impacto y año de publicación.....	36
4.3 Número de publicaciones por promedio de conteo de citas.....	37
4.4 Publicaciones por cuartil.....	38

4.5	Publicaciones por área y base de datos	39
4.6	Publicaciones por tipo de estudio y área.....	40
4.7	Publicaciones por tipo de estudio y enfoque de investigación	41
4.8	Publicaciones por tipo de estudio y base de datos	42
4.9	Publicaciones por base de datos.....	43
4.10	Publicaciones por país	44
5.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	45
5.1	Resultados.....	45
5.1.1	Análisis del uso de la magnificación en el tratamiento de endodoncia.	45
5.1.2	Identificar los beneficios de la magnificación en endodoncia.	51
5.1.3	Relación del uso de la magnificación en el tratamiento y cirugía endodóntica.....	55
5.1.4	Reconocer los equipos de magnificación más usados en endodoncia.	59
6.	DISCUSIÓN.....	65
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	68
7.1	CONCLUSIONES	68
7.2	RECOMENDACIONES.....	69
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	70
9.	ANEXOS	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Pregunta pico.....	29
Tabla 2 Términos de búsqueda y extracción de utilización en las bases de datos.....	32
Tabla 3 Criterios de selección de estudios	33

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Metodología con escala y algoritmo de búsqueda.	34
Gráfico 2 Número de publicaciones por año	35
Gráfico 3 Publicaciones por factor de impacto y año de publicación	36
Gráfico 4 Número de publicaciones por promedio de conteo de citas	37
Gráfico 5 Publicaciones por cuartil	38
Gráfico 6 Publicaciones por área y base de datos	39
Gráfico 7 Publicaciones por tipo de estudio y área	40
Gráfico 8 Publicaciones por tipo de estudio y enfoque de investigación	41
Gráfico 9 Publicaciones por tipo de estudio y base de datos	42
Gráfico 10 Publicaciones por base de datos	43
Gráfico 11 Publicaciones por país.....	44
Gráfico 12 Cuadro resumen	50
Gráfico 13 Cuadro resumen	54
Gráfico 14 Cuadro resumen	58
Gráfico 15 Cuadro resumen	63

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo analizar el uso de la magnificación en el tratamiento de endodoncia. Realizado a través de una revisión bibliográfica científica, en base a las recomendaciones PRISMA (1). (Preferred Reporting Items for Systemic Reviews and Meta-Analysis). Además de identificar los beneficios de la magnificación en endodoncia, la relación del uso de magnificación en el tratamiento y cirugía endodóntica y reconocer los equipos de magnificación más usados en endodoncia. Para desarrollarlo se usó artículos científicos de revistas indexadas por medio de bases de datos como PubMed, Elsevier, Medigraphic, Google Scholar y Scielo, en un periodo de 10 años es decir del 2013 al 2023, donde se seleccionó 55 publicaciones de calidad para el proceso de revisión. Como resultado se determinó que el uso de magnificación en endodoncia es una herramienta que permite ampliar el campo visual del operador, con una correcta iluminación, aportando beneficios en el desarrollo de la intervención, resultados exitosos después del procedimiento, mejoras de la ergonomía del clínico, reducción de la fatiga visual del profesional, garantía del paciente al momento de enfrentar el tratamiento, y así también se determinó que los equipos de magnificación más usados son el microscopio operatorio dental (DOM), lupas de aumento y endoscopio, cada uno con sus ventajas y desventajas.

Palabras claves: Magnificación, endodoncia, magnificación en endodoncia, diagnóstico visual, microscopio en endodoncia, microscopía dental, iluminación en odontología, lentes de aumento dental.

ABSTRACT

This research work aims to analyze the use of magnification in endodontic treatment. It was conducted through a scientific literature review based on PRISMA (Preferred Reporting Items for Systemic Reviews and Meta-Analysis) recommendations. In addition to identifying the benefits of magnification in endodontics, the relationship between the use of magnification in endodontic treatment and surgery and recognizing the most used magnification equipment in endodontics. Scientific articles from journals indexed through databases such as PubMed, Elsevier, Medigraphic, Google Scholar, and Scielo were used over ten years, from 2013 to 2023, where 55 quality publications were selected for the process. As a result, the use of magnification in endodontics is a tool that allows the operator's visual field to be expanded with correct lighting, providing benefits in the development of the intervention, successful results after the procedure, improvements in the clinician's ergonomics, reduction of the visual fatigue of the professional, guarantee of the patient when facing the treatment, determining that the most used magnification equipment are the dental operating microscope (DOM), magnifying loupes and endoscope, each one with its advantages and disadvantages.

Keywords: Magnification, endodontics, endodontic magnification, visual diagnosis, endodontic microscope, dental microscopy, dental lighting, dental magnifying lenses.



Reviewed by:

Mgs. Sofia Freire Carrillo

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0604257881

1. INTRODUCCIÓN.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo analizar el uso de la magnificación en el tratamiento de endodoncia. Dentro de la práctica odontológica existen varias especialidades que buscan restaurar las funciones normales de la cavidad bucal, una de ellas es la endodoncia, esta compone una ciencia dentro de la salud odontológica cuya finalidad es el análisis de la composición, morfología, estructura, patología y fisiología del tejido pulpar de las piezas dentales y de sus tejidos perirradiculares. (2)

De la misma manera se establece que el éxito de un tratamiento de endodoncia constituye el hecho de que se realice una limpieza exhaustiva tanto mecánica como química de todo el complejo sistema que existe dentro de los conductos radiculares, finalizando con una correcta y completa obturación de dicho sistema de conductos con un material biocompatible y que cumpla con ciertas características que aseguren la mantención de las piezas dentales en la cavidad bucal el mayor tiempo posible. (3)

El tratamiento endodóntico se ejecuta en diversas etapas, iniciando con el acceso cameral, la eliminación del tejido de la pulpa, se aplica la desinfección, se conforma los conductos mediante la instrumentación mecánica o por instrumentos rotatorios y se concluye con la obturación final. Como se mencionó anteriormente la ejecución de una obturación correcta de todo el sistema de conductos radiculares garantiza el éxito en el tratamiento endodóntico. (4)

Para elaborar una obturación exitosa de dichos conductos se la debe realizar de forma homogénea y tridimensional, de este modo se busca minimizar y en el mejor de los casos prevenir totalmente la microfiltración de agentes patógenos hacia los tejidos periapicales y así evitar que se produzcan infecciones o enfermedades que compliquen aún más el estado en la salud bucal de los pacientes. (5)

A pesar de todo, el limitado espacio en el que se trabaja, la compleja y variada anatomía del sistema de conductos intraradiculares y factores propios de los pacientes, complica que se

logren estos objetivos en la práctica dental especialmente en estudiantes o en profesionales que no cuentan con mucha experiencia. (5)

Para lidiar con estos problemas se han desarrollado varios métodos o mecanismos que brindan posibilidades de obtener mejores resultados en el desarrollo de tratamientos endodónticos, uno de ellos es el uso de magnificación o aumento de la visión por medio de instrumentos tales como lupas quirúrgicas, microscopios e incluso lentes con mayor aumento, el objetivo es tener una mejor visión al momento de trabajar en las piezas dentales. (6)

A nivel mundial se ha establecido que con el uso de magnificación en tratamientos de endodoncia para estudiantes de odontología, se obtiene una notoria mejoría en los índices de resultados positivos de dichos tratamientos, se habla de que dicha tasa de éxito es de un 13% al 85%, con un promedio de 49.73% en la calidad de las obturaciones finales, demostrando el notorio éxito en los valores de resultados positivos en estos tratamientos. (7)

Por otro lado, también se ha establecido que en el caso de profesionales odontológicos, también se muestra una clara ventaja al momento de usar magnificación en tratamientos endodónticos, para estos casos se habla de que la tasa de éxito aumenta de un 73% de éxito sin magnificación a un 96% con la aplicación de esta. Con el promedio de calidad de obturaciones de casi un 98%. Del mismo modo se evidencia el claro beneficio que brinda el uso de magnificación en el campo odontológico. (8)

En el caso de nuestro país, no es posible establecer datos estadísticos relevantes sobre los beneficios que brinda el uso de magnificación en endodoncia, esto se debe al limitado número de estudios e investigaciones realizadas de este tema, sin embargo, esto no quiere decir que los resultados mencionados anteriormente sobre los índices que se manejan en el resto del mundo, varíen notoriamente en nuestro país, por esto podemos mencionar que los resultados obtenidos en tratamientos de endodoncia van a tener un mejor éxito si se usa métodos de magnificación. (9)

La ejecución de los tratamientos endodónticos conlleva un desafío tanto para estudiantes como profesionales, porque los espacios limitados donde se trabajan dificultan la visión de

los procesos que se desarrollan, y en muchos de los casos esto provoca que no se aplique adecuadamente los protocolos establecidos para realizar un tratamiento de conductos exitoso. Por esto la importancia de aplicar métodos o técnicas que faciliten el desarrollo de estos tratamientos y así obtener mejores resultados. (10)

Este estudio es relevante porque nos permitirá analizar el resultado en el uso de magnificación en los tratamientos de endodoncia, conociendo de antemano que la no aplicación de esta dificulta en gran medida el desarrollo de estos, especialmente en estudiantes de pregrado y en profesionales de poca experiencia. Con posibles resultados negativos en el éxito de estos tratamientos.

Por medio de la propagación de este trabajo de investigación se busca aportar con pautas de conocimiento sustentado sobre el uso de magnificación en los tratamientos de endodoncia, y de este modo establecer los claros beneficios que supone el uso de esta técnica, tanto para estudiantes como profesionales odontológicos y así obtener resultados idóneos en el éxito de los tratamientos de conducto.

Hoy en día se ha demostrado el aumento de índices de fracaso de tratamientos de endodoncia sin el uso de magnificación, causando problemas en la salud bucal de los pacientes, de este modo se intenta dar cara a la problemática identificando los beneficios de la magnificación en la localización de conductos y en todas las etapas de estos tratamientos, para garantizar mejores resultados.

Este trabajo se ejecutará porque es factible y sobre todo se cuenta con el apoyo de un profesional en el área de endodoncia, que maneja y domina el tema, además existen recursos apropiados por parte del tesista para el desarrollo de la investigación. También porque se cuenta con el acceso a las diferentes bases de datos científicas y así obtener fuentes literarias de calidad que aseguran un trabajo investigativo bien documentado en base al tema seleccionado y buscando resolver la problemática que este plantea.

El beneficio directo que se obtendrá del desarrollo de este trabajo de investigación es para estudiantes, profesionales, especialistas del área odontológica y público en general que

necesiten información actualizada, relevante y de primera mano que permita resolver dudas o inquietudes que puedan surgir sobre el tema que se maneja en este trabajo de investigación.

El presente trabajo investigativo se ejecutó por medio de una revisión sistemática de la literatura, por medio del análisis exhaustivo de artículos científicos de calidad, que estén dentro de los primeros 4 cuartiles (Q) y que sean valorados dentro de índices de calidad como Scimago Journal Ranking (SJR) y que estén dentro de los últimos 10 años (2013 - 2023) que serán obtenidos de las diferentes bases de datos científicas como PubMed, Google Scholar, Scielo, Medigraphic y Elsevier.

La finalidad del trabajo de investigativo es analizar el uso de la magnificación en el tratamiento de endodoncia, identificar los beneficios de la magnificación en endodoncia, la relación del uso de magnificación en el tratamiento y cirugía endodóntica y reconocer los equipos de magnificación más usados en endodoncia.

2. MARCO TEÓRICO.

2.1 Endodoncia

La endodoncia es conocida como un tratamiento odontológico, abarca un complejo y minucioso proceso que consiste en la eliminación parcial o total del tejido pulpar afectado, de este modo se deja limpio y libre de bacterias a los conductos radiculares de las piezas dentales, vulgarmente se le conoce como “matar el nervio”. Generalmente la caries es la causa principal de que este tejido pulpar se inflame e infecte, pero existen otros factores asociados por los que ocurren estos problemas, pueden ser traumatismos en las piezas dentales, sometimiento a altas o bajas temperaturas al tejido pulpar, fracturas, abrasiones por mencionar algunos. (11)

Estos factores están acompañados de síntomas claves que indicarían la presencia de alguna anomalía en el tejido pulpar, tales como inflamación de encías, molestias y dolores a la masticación en la alimentación, cambios de tonalidad en las piezas dentales, sensibilidad al calor y al frío, dolor espontáneo, difuso, movilidad dental entre los principales. Normalmente este tratamiento se realiza bajo anestesia local, sin embargo, en ocasiones es posible que se manifieste dolor, dependerá de la correcta aplicación de técnicas anestésicas o si existen procesos inflamatorios que reducen el efecto de los anestésicos. (12)

2.2 Tipos de endodoncia

De acuerdo con la cantidad de conductos que se encuentren dentro de las raíces de las piezas dentales se puede hablar de endodoncia unirradicular cuando se ejecuta en piezas dentales que poseen una sola raíz o conducto, normalmente para incisivos y caninos tanto superiores como inferiores, y endodoncia multirradicular cuando se realiza en piezas dentales que posean dos o más raíces o conductos, en este caso para premolares y molares sean superiores o inferiores, sin embargo, existen casos en que en las piezas anteriores poseen dos conductos dentro de una misma raíz, de este modo también entran en esta clasificación. (13)

Como se ha mencionado previamente el objetivo de la endodoncia es la eliminación parcial o total del tejido pulpar de las piezas dentales, mediante un proceso complejo que incluye la

eliminación de agentes patógenos por medio de instrumentación mecánica o con instrumentos rotatorios para finalmente lograr un adecuado sellado, sin embargo, existen registros desde la antigüedad en que estas civilizaciones buscan modos para calmar los dolores que se producían en las piezas dentales cuyo dolor era de origen pulpar. (14)

En el siglo XVIII ya se publicaron tratados odontológicos en los que se establecía la posibilidad de aliviar molestias o dolores con la aplicación de ciertos productos como el eugenol que tenían buenos resultados en tratamientos dentales, por otro lado, en el siglo XIX existieron avances relevantes en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades dentales, sobre todo en el área endodóntica, en esos casos se aplicaba terapias a base de óxido nitroso, también se dio importancia al uso de diques de goma que ayudaban a mantener un aislamiento más efectivo de los agentes patógenos hacia las piezas dentales durante los tratamientos. (15)

Además, se empezó a utilizar ciertas puntas de gutapercha para la obturación de los conductos radiculares, también se lograron avances académicos en la relación que mantenían las bacterias en el desarrollo de estas patologías pulpares, dando como resultado la invención de medicamentos intraconducto para reducir la carga bacteriana en estos, luego se empleó una tecnología revolucionaria que hasta el día de hoy es una gran herramienta de soporte para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades pulpares, pues permite tener un campo visual más exacto de la estructura, longitud, instrumentación y obturación final de las piezas dentales, lógicamente nos referimos a las radiografías. (16)

En la década de los 20 del siglo pasado, se introdujo la aplicación del hidróxido de calcio para la obturación de los conductos radiculares, de este modo se aplicó una terapia de carácter biológico a los tratamientos endodónticos, es en donde se inicia con la premisa de que se resalte la importancia de realizar una excelente limpieza y conformación de conductos radiculares a manera de etapa previa a el tratamiento de endodoncia. (17)

En la década de los 30, se difunde la necesidad del uso de hipoclorito de sodio como irrigante y agente desinfectante en el proceso de endodoncia, además de la aplicación de instrumentos rotatorios que complementan un correcto trabajo para estos tratamientos. Es así como, finalizada la segunda guerra mundial se destacan estudios al detalle sobre la anatomía que

poseen cada una de las piezas dentales del ser humano, dando así la posibilidad de comprender de mejor manera a que se enfrenta el profesional odontológico en estos tratamientos. (18)

Por otro lado, a lo largo de la historia, con el fin de obtener mejores resultados en la calidad de tratamientos, se mantuvo como objetivo la evolución de las diferentes etapas clínicas que supone una endodoncia, hablamos de el acceso a la cámara pulpar y a conductos radiculares, longitud de trabajo, instrumentación mecánica o rotatoria, irrigación y finalmente la obturación final de las piezas dentales. Entendiendo que cada una de las fases están conectadas, puesto que si la antecesora falla, es lógico que la siguiente lo hará también. (19)

Entonces, se determina que la fase de acceso al conducto radicular es una serie de procedimientos que inicia con la apertura de la corona y que busca la identificación de los conductos radiculares, para esta fase es imprescindible en conocimiento anatómico de las piezas dentales. La instrumentación implica la remoción mecánica del tejido pulpar, la irrigación supone el uso de agentes como el hipoclorito de sodio para eliminar restos dentinarios, bacterias y residuos que pudieran quedar después de la instrumentación, y la obturación final comprende la etapa en la que se coloca un material biocompatible en los conductos con el objetivo de sellarlos y evitar la proliferación de agentes bacterianos. (20)

De cierta forma, un procedimiento de endodoncia es relativamente fácil de realizar para un profesional odontológico calificado, pero es necesario que primero deba pasar por ciertas etapas claves que garantizan el éxito de estos tratamientos. Es así como, un tratamiento de esta envergadura incluye una fase previa de diagnóstico y exploración intraoral con aplicación de radiografías para crear un panorama claro en el diagnóstico y obtener un tratamiento adecuado. (21)

Una vez que se ha determinado el procedimiento adecuado, se inicia con la endodoncia como tal, en donde siempre se realizará este tratamiento bajo anestesia local, para esto es importante determinar que la zona donde se aplicará la anestesia no se encuentre inflamada o infectada, puesto que aumentaría los problemas a resolver, en el caso de que existan zonas así, se aplicará antibióticos o antiinflamatorios dependiendo el caso, previo a la intervención por parte del profesional. (22)

Una vez solventado el paso descrito anteriormente, se realiza el acceso a la cámara pulpar mediante la perforación de la corona con el uso de la turbina, luego se identifica los orificios de entrada de los conductos radiculares mediante el uso de limas especiales, luego se realiza la instrumentación mecánica o con instrumentos rotatorios con la finalidad de eliminar el tejido afectado de la pulpa camera y radicular, con la idea de realizar una confirmación adecuada donde se pueda colocar correctamente los materiales de obturación, el proceso de instrumentación se realiza con el apoyo de irrigantes y desinfectantes como el hipoclorito de sodio o EDTA. (23)

Como último paso se realiza la obturación final, en donde se coloca materiales de obturación como los conos de gutapercha o gutapercha fluida que garantiza el sellado de estos conductos, con la idea de que no exista microfiltraciones hacia los tejidos periapicales, y que a la larga causarían el fracaso del tratamiento. En ciertos casos es necesario que se deba reconstruir la pieza dental, para esto sería necesario realizar tratamientos de rehabilitación oral. De no ser el caso se aplicaría un protocolo de operatoria normal y se daría por concluido el tratamiento endodóntico, lógicamente con el control periódico de la evolución de este. (24)

Por otro lado, como se ha mencionado, en el transcurso de los años, se dieron grandes avances académicos en endodoncia, tal es el caso del estudio anatómico de las piezas dentales, con el objetivo de conocer el número de raíces y conductos radiculares. Como ejemplo, y gracias a la clasificación de Weine que propone cuatro clases o tipos de descripción en la configuración interna de los conductos radiculares de la raíz mesiovestibular en molares de los cuadrantes superiores, se establece que: (25)

Tipo I: conducto unitario que va desde el orificio de entrada hasta el ápice.

Tipo II: dos orificios de entrada que converjan en un solo conducto a nivel del foramen apical.

Tipo III: dos orificios de entrada en a nivel cameral y dos conductos que se separan en el origen hasta el ápice.

Tipo IV: un orificio de entrada en la cámara pulpar que después de un corto recorrido diverge en dos conductos separados, cada uno con un foramen apical independiente. (25)

Por otro lado tenemos la clasificación de Vertucci que establece lo siguiente:

Tipo I: un conducto, un foramen apical.

Tipo II: dos conductos que convergen en el tercio apical.

Tipo III: dos conductos que se dividen en dos y luego de un recorrido se unen en 1.

Tipo IV: dos conductos separados en todo su trayecto hasta el ápice.

Tipo V: un conducto que se divide casi al llegar al ápice.

Tipo VI: dos conductos que se unan en la raíz pero se dividen nuevamente en el ápice.

Tipo VII: un conducto que se divide, luego se reúne y finalmente termina con 2 foraminas.

Tipo VIII: son tres conductos separados en una misma raíz. (26)

Es claro que al realizar un estudio exhaustivo de la anatómica radicular de las piezas dentales, se determina la complejidad que estas tienen, obteniendo una relación directa con las patologías que se presentan a nivel de los tejidos periapicales, y que lógicamente conlleva al fracaso de los tratamientos en endodoncia. Además se establece que muchos de estos fracasos también se dan por ciertas fisuras no perceptibles y por lo tanto no diagnosticadas antes de un tratamiento de endodoncia, que posteriormente causaría una fractura de la propia pieza dental o de la restauración post endodoncia. (27)

Por lo tanto, para lidiar con esta problemática, se han desarrollado métodos convencionales en la fase inicial de localización de los conductos de las raíces dentales para tratamientos de endodoncia, que principalmente se basan en el uso de radiográficas periapicales, intrabucales, panorámicas, que si bien es cierto aportan una idea inicial de la conformación interna de las piezas dentales, por medio de una imagen mental y casi cercana a la realidad de dichos conductos, no siempre nos acercan a la realidad. (28)

Estas herramientas como las radiografías poseen limitaciones, porque solo nos dan información en dos dimensiones, además que también existe superposición de estructuras anatómicas propias del ser humano como los huesos del cráneo, que serían un problema al identificar e interpretar estructuras y realizar mediciones, de este modo estos métodos llamados convencionales en muchos de los casos sería más bien una herramienta para la existencia de iatrogenias, que lógicamente no permiten alcanzar los resultados deseados al aplicar estos tipos de tratamientos endodónticos. (29)

2.3 Magnificación en la práctica odontológica.

Con todo lo ya descrito, la historia en los tratamientos de los conductos radiculares de las piezas dentales, es decir, la endodoncia, siempre ha estado marcada con problemáticas y con la creación de métodos, técnicas, procedimientos e instrumentos que facilitarían realizar el tratamiento, tal es el caso de la magnificación, pues es un método que aporta grandes ventajas en este campo. Un claro ejemplo es el uso cada vez más cotidiano de lentes con aumento, lupas quirúrgicas, cámaras intraorales e incluso microscopios en la clínica dental, tanto en la práctica odontológica en general como en la endodoncia. Puesto que esta técnica de magnificación apoyada con una correcta iluminación ha demostrado resultados importantes en el éxito de estos tratamientos. (30)

2.4 Lupas o lentes de magnificación

Dentro del campo odontológico, el empleo de lupas o lentes de magnificación supone el aumento de la visibilidad del campo operatorio, por lo tanto se tienen mayores resultados positivos en el diagnóstico y tratamientos de enfermedades bucodentales, y también se incrementa el nivel de satisfacción por parte del profesional por la seguridad de haber realizado un tratamiento adecuado y elevando el grado de confianza y satisfacción por parte del paciente que observa una imagen más profesional y detallista de cómo se realizan los tratamientos dentales. (31)

Por otro lado, aporta significativamente en el mejoramiento de la postura y ergonomía en el trabajo profesional del clínico. Pues se habla de que alrededor del 85% de profesionales odontológicos sufren de problemas de cuello y espalda como resultado de las posturas precarias que muchas veces implica la profesión odontológica. Entonces, el uso de estas lupas de magnificación reduce la inclinación del profesional hacia el paciente u de esta manera se logra una mejor postura en la atención. (32)

Se considera como campo visual o de visión, al área operativa que se puede observar a través de las lupas o lentes de magnificación, entendiendo que el ancho de este campo esta dado por el diámetro de la lupa, el poder de aumento y el diseño óptico. Es claro que los

profesionales odontológicos agradecen un campo visual más amplio, porque resulta más sencillo y rápido observar lo que se está realizando en lugares tan pequeños como las piezas dentales, además que reduce la fatiga ocular. (33)

Es claro que la aplicación de estas técnicas se debería dar desde etapas tempranas en la formación de profesionales odontológicos, es decir, en las universidades, para que los futuros profesionales posean experiencia en el uso de estos, adquiriendo las ventajas que estos brindan tanto en la aplicación de tratamientos como los beneficios en la ergonomía que a la larga resultarían un problema de salud para el profesional. (34)

Anteriormente no se consideraban a las lupas de aumento como herramientas de magnificación, pues muchos de los operarios las tildaban como equipos incómodos, pesados, que distorsionan las imágenes y alteran el campo de profundidad, ocasionando fatiga ocular por parte del profesional si era usado por largos periodos de tiempo y muchas de las veces complicaban el desarrollo de los tratamientos, llevando al desarrollo de nuevos aparatos que brinden mayores facilidades. (35)

2.5 Microscopio óptico u operatorio

Hoy en día este tipo de instrumento se aplica en varias disciplinas odontológicas como en cirugía periodontal, bucal, odontología restauradora y lógicamente en endodoncia. El objetivo de lograr mejores resultados en los tratamientos de endodoncia y sobre todo la necesidad clara de obtener un mayor y mejor campo visual causó la creación de dispositivos de magnificación con iluminación que resultaron en la obtención de grandes cambios en la práctica odontológica, sobre todo en el tratamiento de conductos, sean quirúrgicos o no. (36)

En 1590 se desarrolló el primer microscopio rudimentario, en donde se alineo dos lentes dentro de un tubo, casi 300 años después se produjo una evolución en la elaboración de lentes para microscopios, dando como resultado lentes estandarizados, dando la oportunidad de crear microscopios de mayor calidad y por lo tanto con mejores resultados, sea cual sea el uso que se les diera. (37)

En épocas más modernas, en 1957 específicamente, se comercializó el primer microscopio binocular, abriendo un nuevo campo en que serían usados, tan buena fue la acogida que inmediatamente se empleó en medicina, los especialistas en otorrinolaringología fueron los primeros en usarlos, posteriormente fueron aplicadas en otra áreas como la cirugía plástica, oftalmología, neurocirugía y lógicamente en odontología. (38)

Pero no fue hasta casi finales de la década de los años 70 que se dio publicaciones importantes en la literatura científica sobre el uso de microscopios en endodoncia, por parte de profesionales estadounidenses y europeos, quienes resaltaban la importancia del uso de estos instrumentos, sobre todo la facilidad que aportan para realizar los tratamientos y en las mejoras de la observación del campo visual en donde se trabaja. (39)

Sin embargo, el uso de estos aparatos fue escaso en las posteriores décadas hasta los años 90, en donde se realizó un simposio donde se llevó a cabo una cirugía endodóntica, de este modo se evidenció de primera mano las claras ventajas que aporta el microscopio en odontología, y en endodoncia principalmente, dando como resultado el inicio del interés total en la implementación de este tipo de instrumentos por parte de los profesionales en cada una de sus consultas, que ha seguido creciendo hasta nuestros días, lógicamente con instrumentos cada vez más avanzados que aportan grandes resultados. (40)

En los tratamientos endodónticos, el microscopio operatorio brinda facilidades en diversas etapas de estos, como por ejemplo al momento de retirar instrumentos rotos, visualizar la angulación de entrada para el acceso cameral, preparaciones cavitarias, obturaciones y desobturaciones, localización de conductos radiculares y permeabilización de conductos calcificados e instrumentación. (41)

Se entiende que existe un problema en común al momento de ejecutar tratamientos endodónticos, y en la mayoría de los casos lleva al fracaso de los mismos, estamos hablando de la microfiliación, es aquí en donde el microscopio operatorio juega un papel importante en lidiar con este problema, puesto que al obtener un mayor campo visual se puede realizar de mejor manera los pasos de una endodoncia, pues con estas técnicas de magnificación se garantiza la identificación y manejo adecuado de todo el complejo sistema de conductos

existentes en las raíces dentales, que sin el uso de estos sería muy complicado resolverlos. (42)

2.6 Indicaciones del microscopio operatorio en endodoncia.

Si bien es cierto el uso de este instrumento resulta un apoyo total en cualquier rama de la odontología, en endodoncia juega un papel importante porque permite visualizar con mayor facilidad un área que ya de por sí es muy limitada, como lo son las piezas dentales, entonces al usar este aparato se puede establecer que ayuda en: (43)

- El diagnóstico de fracturas verticales y fisuras.
- Visualización y remoción de calcificaciones pulpares.
- Localización de conductos accesorios y calcificados
- Localización de bifurcaciones, anastomosis, conductos en C e istmos.
- Diagnóstico y resolución de iatrogenias, como bloqueos, escalones o perforaciones.
- Remoción de instrumentos fracturados, pernos y postes.
- Retratamientos endodónticos
- Control en el estado de los instrumentos a utilizar
- Procesos de apertura cameral, instrumentación, irrigación y obturación. (43)

Como todo instrumento empleado en cualquier área odontológica, el microscopio operatorio tiene sus ventajas y desventajas, si hablamos de las primeras, claramente permite el trabajo y ejecución de tratamientos con un mayor campo de visión estereoscópico, aumento significativo en el campo operatorio adecuadamente iluminado, que brinda la oportunidad de diagnosticar y realizar tratamientos con mejor calidad. Por otro lado, como desventaja podemos mencionar que estos microscopios suelen tener un costo elevado para su adquisición, además de un periodo prolongado hasta que el profesional pueda adaptarse totalmente a usarlo que se habla que sería de 8 meses a 1 año para que el clínico se familiarice y adapte totalmente y así obtener los mejores resultados. (44)

2.7 Mejora de la salud del profesional

2.7.1 Postura de trabajo

Como es bien conocido, la postura que toma el profesional odontológico muchas de las veces no es la correcta, y todo esto con la idea de buscar un mejor campo de visión para realizar los tratamientos, aunque se han descrito técnicas y métodos para mejorar esta postura a lo largo del tiempo, aún persiste como una de las causas más importantes para la formación de enfermedades ocupacionales como lordosis, bursitis, varices, cervicalgias entre otras. Por esto se debe entender los serios problemas musculares y esqueléticos que supone ejercer esta profesión, por lo tanto el uso de microscopio e instrumentos de magnificación brinda la oportunidad de mejorar la postura de la espalda, hombros, cabeza y cuello, dando como resultado grandes cambios en la reducción de estas molestias en los profesionales. (45)

2.7.2 Fatiga ocular

Los sistemas de iluminación y ópticos de los microscopios operatorios se han desarrollado con la finalidad de que el operario pueda observar al infinito, lo que no sucede cuando se trabaja con lupas de magnificación o con el ojo desnudo. En el caso de los microscopios operatorios su iluminación es coaxial, esto quiere decir que los rayos de luz se emiten de forma paralela a la línea de visión del operador, de este modo permite que el campo operatorio sea observado sin la presencia de sombras. Además la observación del campo operatorio por medio de binoculares está limitada por un área oscura que elimina información relevante enfocando la visión en el campo delimitado, mejorando la concentración y visión. Todo esto reduce el trabajo de los ojos del operador, porque trabaja en situaciones de reposos y así se reduce la fatiga ocular, obteniendo grandes resultados en los tratamientos. (46)

2.7.3 Síndrome de burn-out

Este síndrome es detallado como un estado de agotamiento físico, mental y emocional que es causado por una exposición prolongada a situaciones de estrés, por lo general se manifiesta cuando una persona mantiene periódicos y constantes exigencias en su vida laboral o personal. En este caso los microscopios operatorios empleados en la práctica dental brindan facilidades que limitan las situaciones de estrés a la que se ve sometido el profesional, porque le permite un amplio campo visual y así podrá ejecutar de manera eficiente los tratamientos, en contraposición de los casos de lupas de aumento o de magnificación que resultan molestos, incómodos y pesados al ser usados, los microscopios operatorios son una excelente opción para reducir este síndrome. (47)

3. METODOLOGÍA.

El presente trabajo de investigación se desarrolló bajo las recomendaciones PRISMA (1) (Prerrefered Reporting Items for Systemic Reviews and Meta-Analysis). La pregunta pico (población, Intervención, comparación, outcomes) empleada fue: ¿cuál es el beneficio del uso de magnificación en el tratamiento de endodoncia? Los componentes de esta pregunta pico incluyeron: “P” (población); magnificación en endodoncia, “I” (intervención); aplicación en endodoncia, “C” (comparación); instrumentos de magnificación “O” (outcomes); beneficios del uso de la magnificación en el tratamiento de endodoncia.

Por otro lado, este trabajo investigativo se ejecutó a través de una revisión del contenido literario de artículos científicos en el área de la salud, específicamente en odontología, dichos artículos han sido divulgados en las principales revistas indexadas. Se obtendrán por medio de bases de datos científicas como PubMed, Elsevier, Google Scholar, Medigraphic y Scielo dentro de las más destacadas. Estos se encuentran publicados dentro de los últimos 10 años. Además se desarrolló de forma organizada con el fin de resolver las variables dependiente (tratamiento de endodoncia) y variable independiente (uso de la magnificación). Se recopiló un total de 55 artículos científicos, distribuidos en 9 del idioma español y 46 en inglés.

3.1 Pregunta pico

Pregunta: ¿cuál es el beneficio del uso de magnificación en el tratamiento de endodoncia?

Tabla 1 Pregunta pico

	Componente 1	Componente 2
P	Población	Magnificación en endodoncia
I	Intervención	Aplicación endodoncia
C	Comparación	Instrumentos de magnificación
O	Outcomes (Resultados)	Beneficios del uso de la magnificación en el tratamiento de endodoncia.

3.2 Criterios de selección

3.2.1 Criterios de inclusión

- Se seleccionaron artículos científicos cuyo contenido sea información destacada sobre el uso de la magnificación en el tratamiento de endodoncia.
- Se obtuvo artículos científicos de estudios aleatorizados, intervenciones clínicas, revisiones sistemáticas, estudios de casos y metaanálisis que hayan sido divulgados en los últimos 10 años.
- Se tomará en cuenta artículos científicos cuyo factor de impacto SJR (Scimago Journal Ranking) y promedio de conteo de citas ACC (Average Count Citation) sean superados del mínimo establecido, valores que garantizan la calidad del contenido literario de cada uno de los artículos científicos.
- Artículos científicos de acceso libre en idioma español e inglés.

3.2.2 Criterios de exclusión

- Artículos científicos fuera del marco temporal establecido para el desarrollo de la investigación (últimos 10 años).
- Artículos científicos fundados en experimentación animal.
- Artículos de bases de datos científicas que no aporten con información relevante y destacada sobre el tema planteado en esta investigación.

3.3 Estrategia de búsqueda

El presente trabajo investigativo se realizó a través de una revisión bibliográfica, alineado a la recopilación de información, valores y datos gracias al estudio sistemático de la literatura

de cada uno de los artículos científicos empleados, recabando información de las bases de datos científicas antes mencionadas. Para la selección de dichos artículos científicos se aplicó los criterios de selección que ya han sido explicados previamente. Resaltando que el factor de impacto que posean los artículos científicos fue esencial para la selección de estos, con la finalidad de que ayuden a la resolución de los objetivos trazados.

3.4 Tipo de estudio

Al ser un estudio de revisión bibliográfica, este trabajo investigativo es un estudio descriptivo porque se desarrolló, estableció e identificó el uso de la magnificación en el tratamiento de endodoncia. Por medio de la implementación de herramientas para seleccionar, ordenar, recopilar y armar toda la información y datos obtenidos. Al mismo tiempo es un trabajo de carácter transversal porque se aplicó el estudio y registro de la información y datos relacionados con el uso de la magnificación en el tratamiento de endodoncia. Por último es un estudio de carácter retrospectivo porque se agrupó información destacada sobre el uso de la magnificación en el tratamiento de endodoncia en un periodo establecido de 10 años.

3.5 Procedimiento de la recuperación de la información y fuentes documentales

En este caso, para elaborar el trabajo de investigación se empleó operadores booleanos “AND, OR, NOT” para la búsqueda inicial de los artículos científicos de las distintas bases de datos científicas que han sido mencionadas con anterioridad. Dichos operadores booleanos fueron combinados con palabras clave como; magnificación, endodoncia, magnificación odontológica, diagnóstico visual, microscopio en endodoncia, microscopía dental, iluminación odontológica y lentes de aumento dental. Con la obtención de 436 resultados iniciales, luego se aplicaron los criterios de selección expuestos previamente que garantizan la reducción de la cantidad de artículos relacionados al tema planteado, obteniendo 148 estudios, para posteriormente se realizar el estudio y análisis exhaustivo de los resúmenes y de la literatura de cada artículo científico.

Además se llevó a cabo la comprobación de los valores SJR (Scimago Journal Ranking) y ACC (Average Count Citation) para de este modo realizar la elección final de los artículos científicos que han cumplido con los criterios de selección mencionados en el transcurso de este trabajo, con el objetivo de garantizar la calidad y excelencia de la literatura que fue usada para elaborar este trabajo de investigación.

Como se menciona, se revisará los valores SJR y ACC de cada uno de los artículos científicos empleados, es importante aclarar que el valor SJR determina el factor de impacto de las revistas donde han sido divulgados cada uno de los estudios, porque permite clasificar a estos en 4 cuartiles (Q), donde el cuartil 1 (Q1) representa el factor de impacto más elevado y el cuartil 4 (Q4) el de menor impacto. Por otro lado el ACC indica el promedio de conteo de citas de cada artículo científico y el año en el que han sido publicados, este ACC señala las veces que un artículo ha sido citado por diferentes autores, mientras un artículo posea más citas por varios autores, toma mayor relevancia académica, entonces, todos estos valores garantizaron la excelencia en la literatura con la que se contó para ejecutar el trabajo de investigación.

Finalmente, una vez se han aplicado todos los criterios de selección previamente señalados y a manera de filtro, de los 148 estudios se redujo a un total de 55 artículos científicos para realizar este trabajo investigativo, señalando que se usó otras fuentes como referentes bibliográficos, siendo un componente complementario en la creación del trabajo, pero siempre como pilares fundamentales los artículos científicos validados y que cumplen con todos los criterios de selección.

Tabla 2 Términos de búsqueda y extracción de utilización en las bases de datos.

Fuente	Ecuación de búsqueda
PubMed (PMC)	Magnification Endodontics Dental magnification Visual diagnosis microscope in endodontics

Google Scholar	Magnificación Endodoncia Diagnóstico visual Iluminación odontológica
Medigraphic	Magnificación odontológica Diagnóstico visual Microscopía
Elsevier	Microscopio en endodoncia Diagnóstico visual Lentes de aumento dental
Scielo	Endodoncia Microscopía

Los criterios que serán considerados en el desarrollo de este trabajo investigativo serán: tipo de estudio, población, idioma de publicación, disponibilidad del texto y tiempo de publicación.

Tabla 3 Criterios de selección de estudios

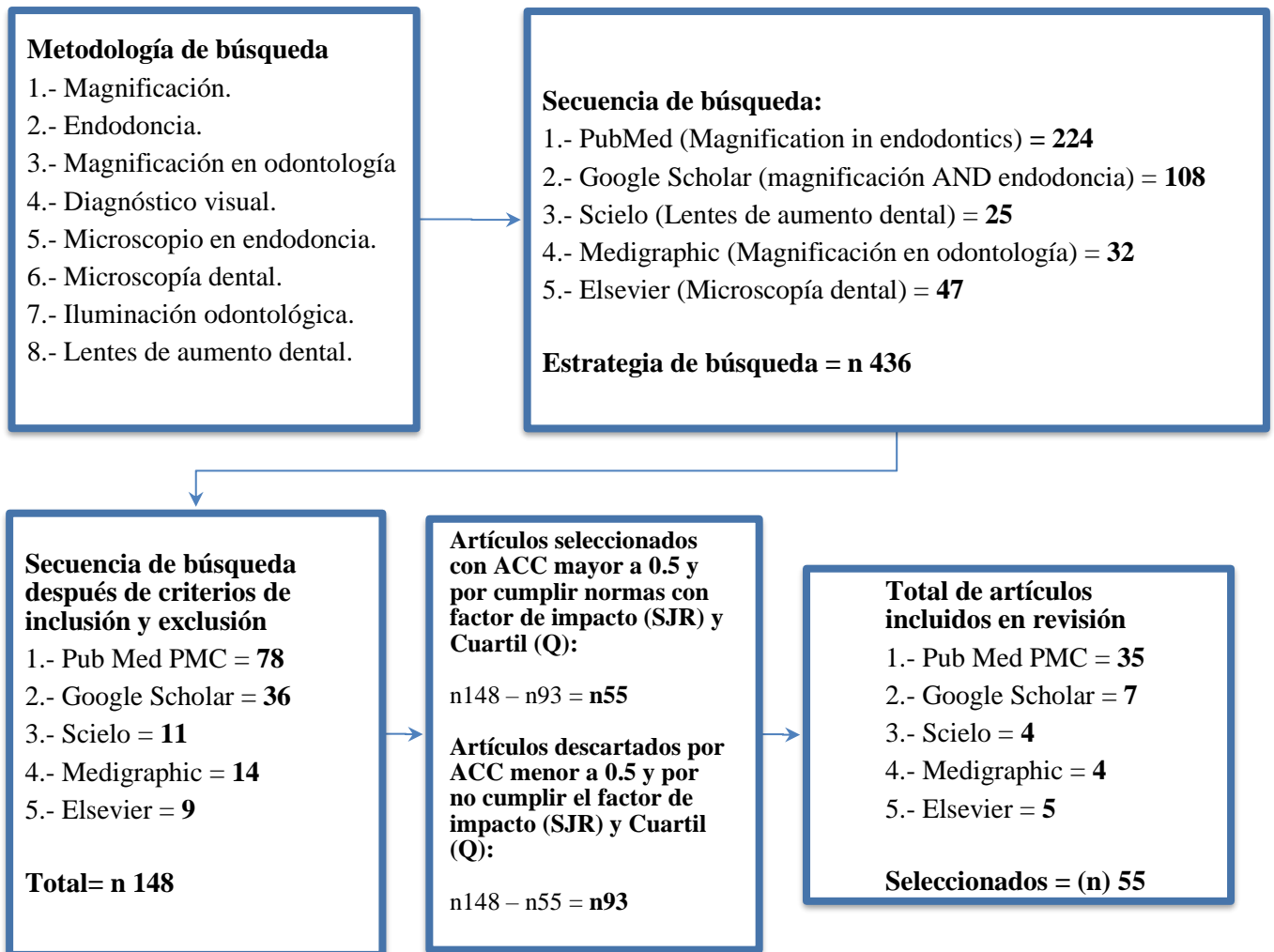
Componentes de estudio	Criterios
Tipo de estudio	Revisión bibliográfica Estudios descriptivos Estudios experimentales Estudios observacionales Estudios de caso
Población	80 artículos científicos de alto impacto Magnificación Microscopio Lupas quirúrgicas
Idioma de la publicación	Español e inglés

Disponibilidad del texto	Textos completos y gratuitos
Tiempo de publicación	Últimos 10 años: 2013-2023

3.6 Instrumentos empleados

- Artículos científicos de alto impacto
- Matriz para realizar el metaanálisis
- Lista de cotejo

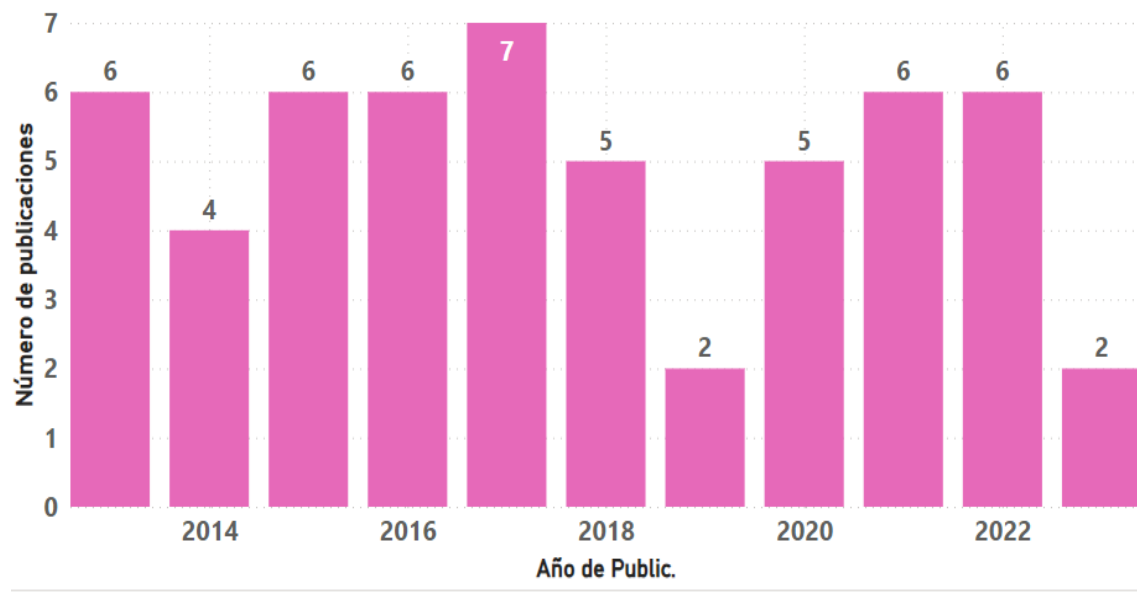
Gráfico 1 Metodología con escala y algoritmo de búsqueda.



4. Valoración de la calidad de estudios

4.1 Número de publicaciones por año

Gráfico 2 Número de publicaciones por año

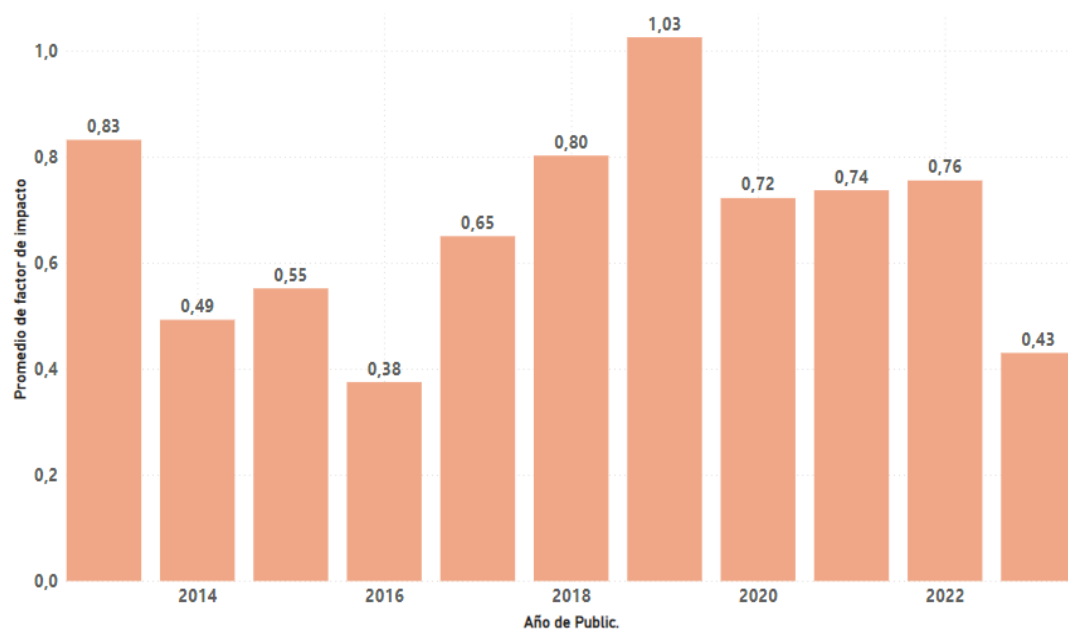


Análisis:

Con el análisis del gráfico se aprecia que dentro del marco temporal establecido para el estudio, se muestra una tendencia relativamente estable en la cantidad de divulgaciones en revistas de alto impacto sobre el tema que trata este trabajo de investigación, demostrando así el interés que existe en desarrollar estudios relacionados con el tema que aquí se maneja, recalcando que el año 2017 es el que mayor índice de estas publicaciones muestra.

4.2 Publicaciones por factor de impacto y año de publicación

Gráfico 3 Publicaciones por factor de impacto y año de publicación

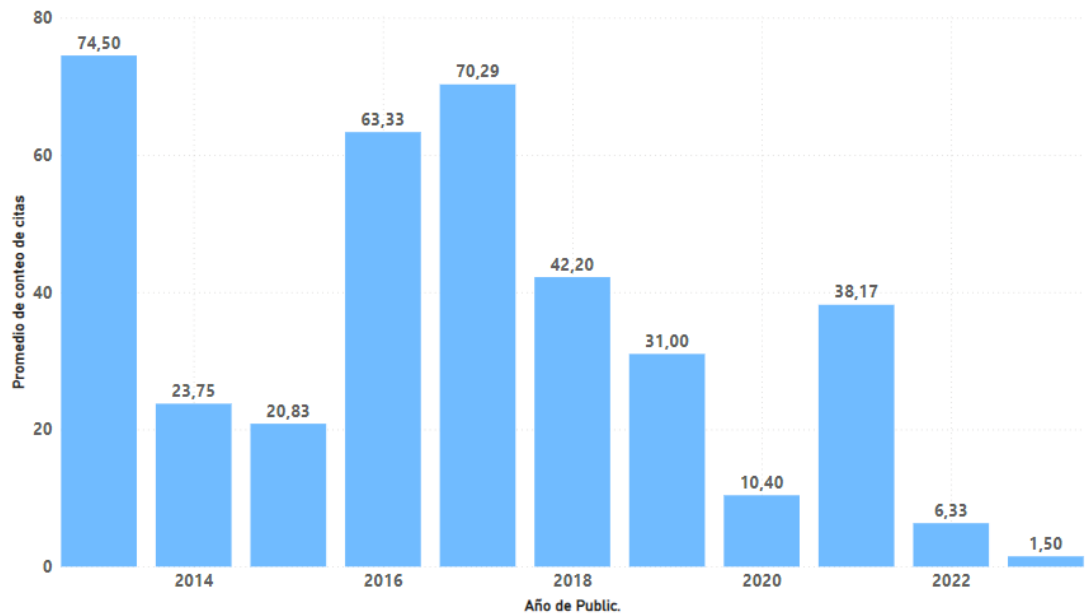


Análisis:

Es posible evidenciar el promedio de factor de impacto y el año de publicación de los artículos empleados, que se obtuvieron de las diferentes bases de datos científicas, en donde es claro que la mayoría de estos superaron el promedio mínimo aceptado de 0.5, que garantiza la calidad de las fuentes literarias, del mismo modo se observa un despunte en dicho promedio en el año 2017, pero estos valores se mantienen casi a la par en el resto de los años.

4.3 Número de publicaciones por promedio de conteo de citas

Gráfico 4 Número de publicaciones por promedio de conteo de citas

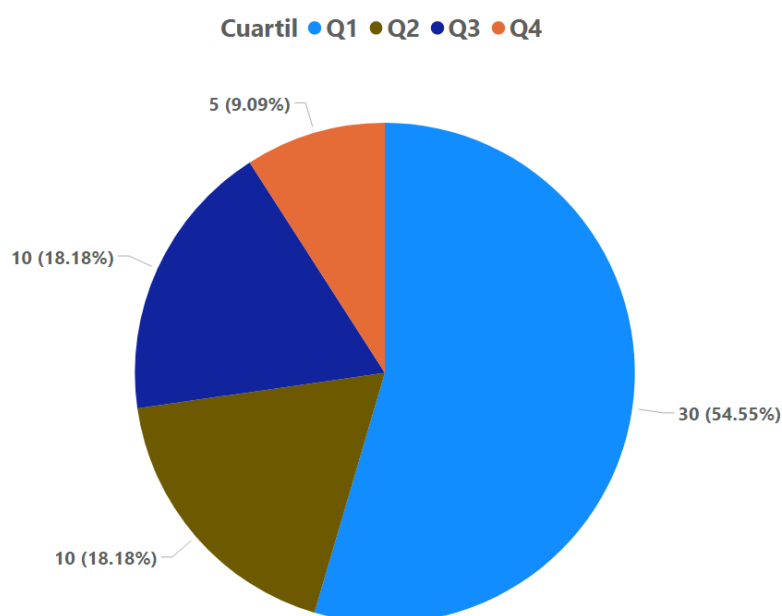


Análisis:

Para el análisis de este cuadro, se toma en cuenta el promedio de conteo de citas que se obtuvo de todos los artículos que intervinieron y su respectivo año de publicación, en donde se debe aclarar que mientras un artículo contenga mayor cantidad de citas por diversos autores, adquiere mayor importancia a nivel académico, de este modo se observa que los años 2013 y 2017 son los años con mayor índice, teniendo un descenso evidente a partir de este último.

4.4 Publicaciones por cuartil

Gráfico 5 Publicaciones por cuartil

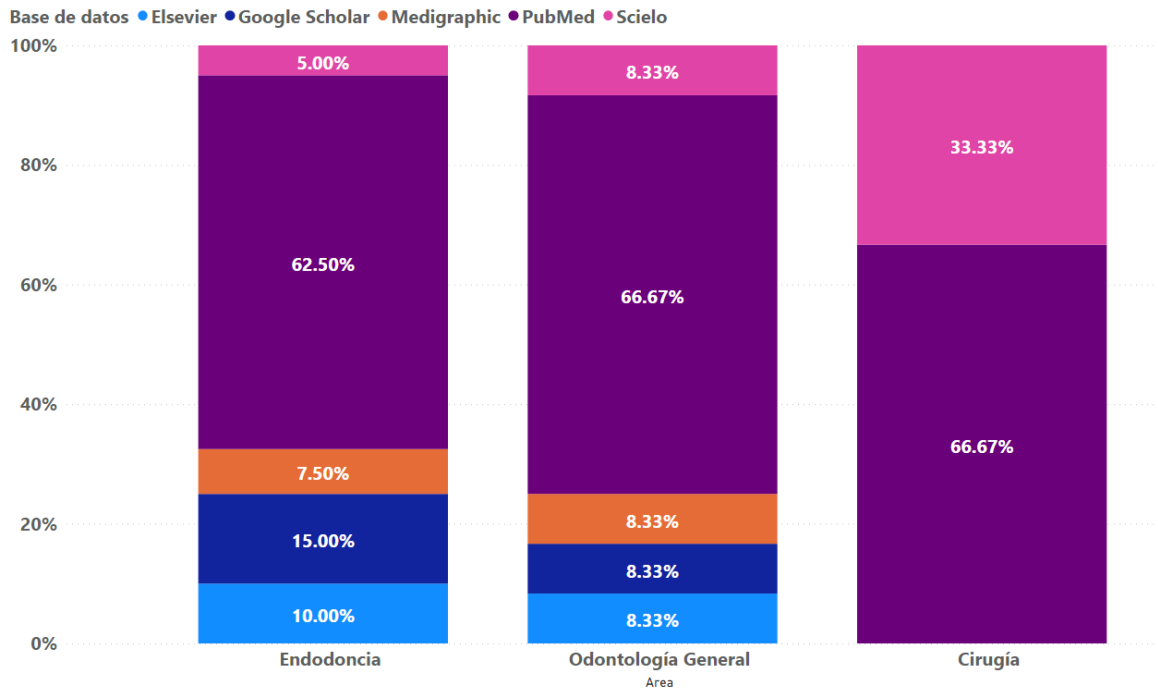


Análisis:

Es posible observar la ubicación dentro de los cuartiles y la cantidad de artículos usados en la investigación, para lo cual la mayoría de estos se ubican dentro del cuartil (Q1), los mismos que superan el 50% del total, asegurando la excelencia literaria con la que se dispuso para el desarrollo de la investigación. En cambio los restantes artículos se fragmentan en los cuartiles restantes (Q2, Q3, y Q4). Para esto es importante entender que la clasificación en cuartiles determina el nivel de factor de impacto de las investigaciones, donde Q1 es el de mayor impacto y Q4 el de menor.

4.5 Publicaciones por área y base de datos

Gráfico 6 Publicaciones por área y base de datos

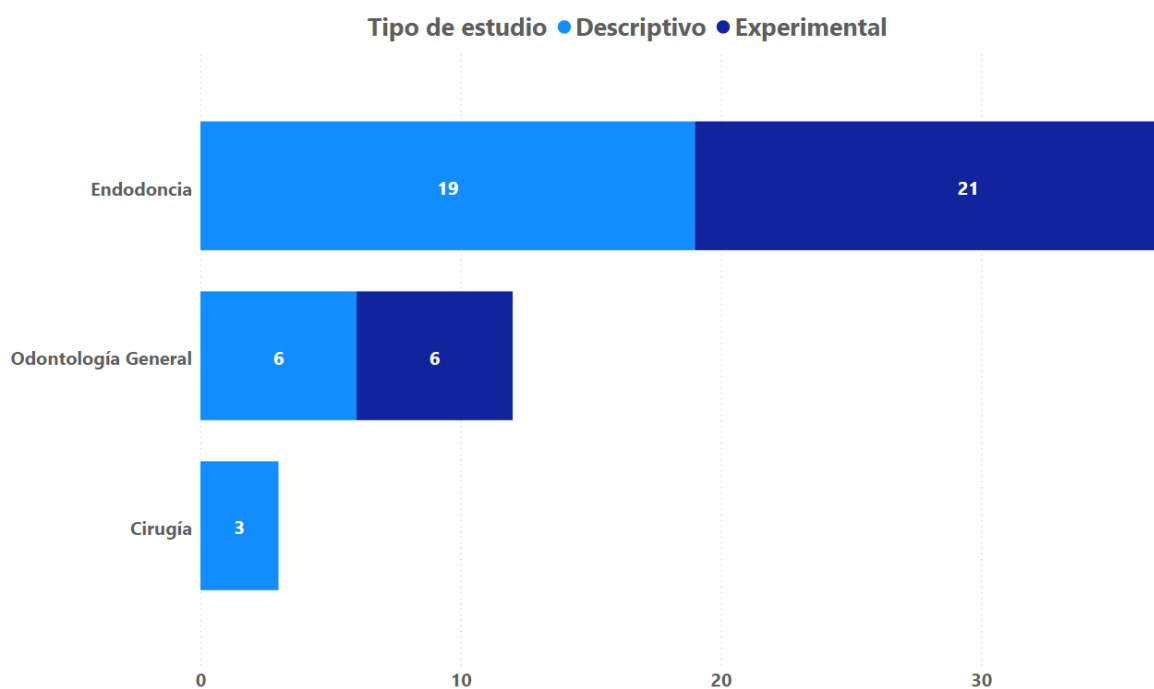


Análisis:

Analizando el gráfico se determina las áreas de la Odontología que aportaron con investigaciones para el desarrollo de este proyecto, y las bases de datos científicas de donde se los obtuvo. Explicado de otro modo, se refiere a la cantidad en porcentaje, que cada base de datos aportó con estudios, y el área en que estos se encuentran. Como ejemplo, en el área de Endodoncia, el 5% de estudios se obtuvieron de la base de datos Scielo, el 62,50% de PubMed, el 7,50% de Medigraphic, el 15% de Google Scholar y el restante 10% de Elsevier. El mismo análisis se aplica para las áreas restantes.

4.6 Publicaciones por tipo de estudio y área

Gráfico 7 Publicaciones por tipo de estudio y área

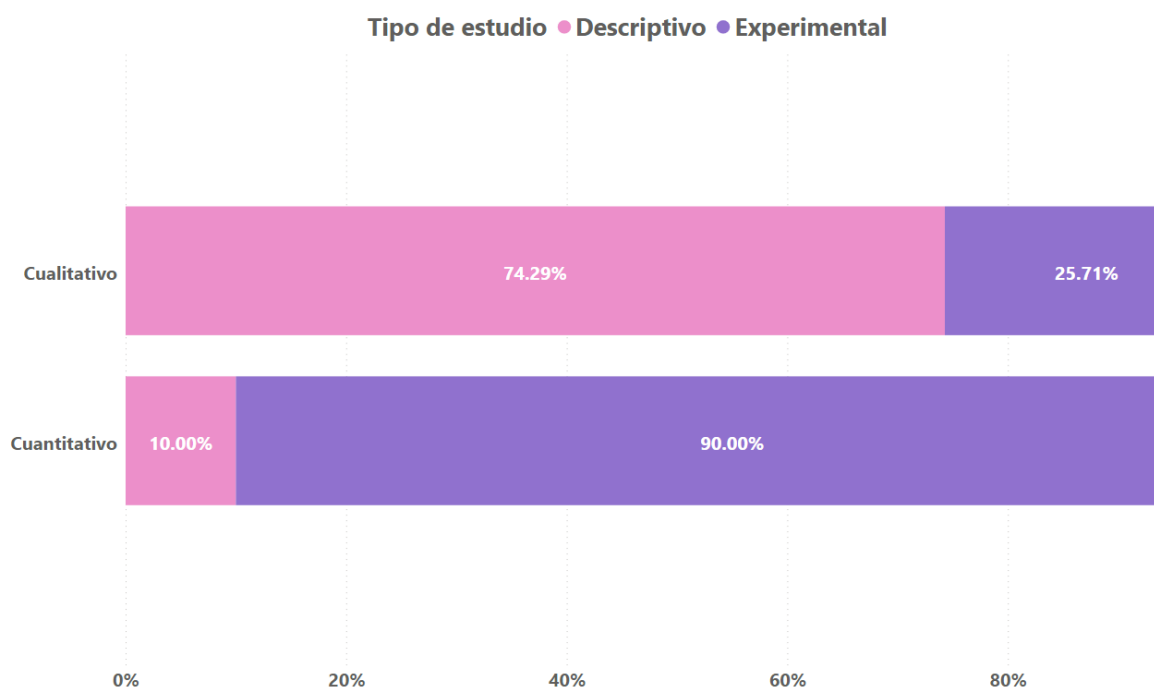


Análisis:

Mediante el estudio de este gráfico, se determina el tipo de estudio que aporta cada área de la Odontología que intervino en el desarrollo de la investigación, en donde es clara la supremacía del área de Endodoncia, la misma que aporta con 19 estudios de tipo descriptivo y 21 experimentales. El mismo análisis es aplicable para cada área.

4.7 Publicaciones por tipo de estudio y enfoque de investigación

Gráfico 8 Publicaciones por tipo de estudio y enfoque de investigación

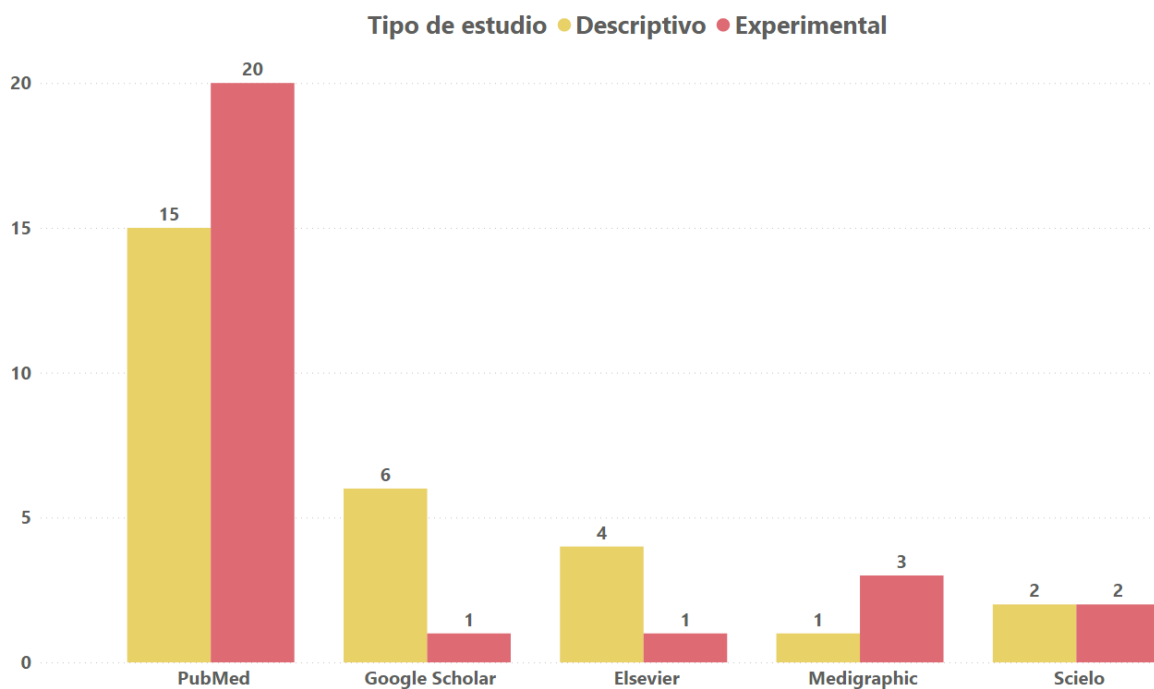


Análisis:

El análisis establece que del 100% de estudios cualitativos que intervinieron en el desarrollo de la investigación, el 74,29% son de tipo descriptivo, mientras que del mismo enfoque el 25,71% son experimentales. Así se demuestra la relación existente entre el enfoque y tipo de estudio. El análisis es aplicable del mismo modo para el enfoque cuantitativo.

4.8 Publicaciones por tipo de estudio y base de datos

Gráfico 9 Publicaciones por tipo de estudio y base de datos



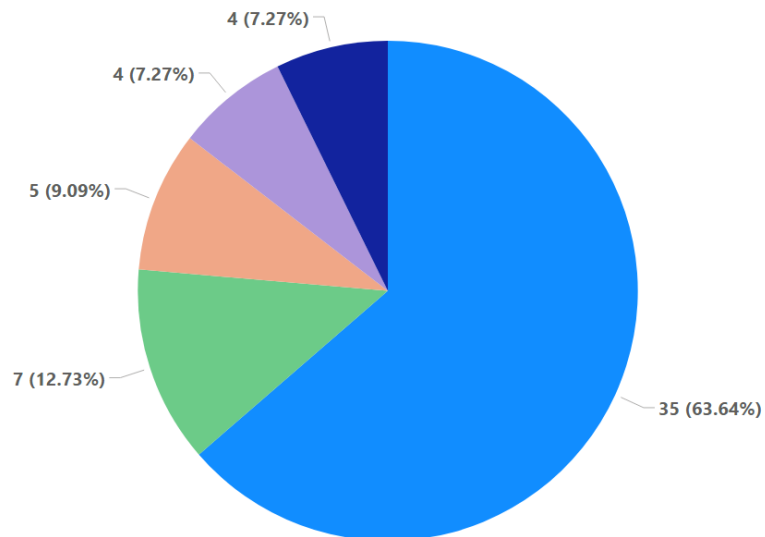
Análisis:

En este caso se aprecia la cantidad de investigaciones en base al tipo de estudio al que pertenecen, y la base de datos científica en las que se los encontró. Donde es claro el aporte mayoritario de PubMed, con un total de 15 divulgaciones de tipo descriptivo y 20 experimentales. El mismo análisis es permitido para las bases de datos restantes.

4.9 Publicaciones por base de datos

Gráfico 10 Publicaciones por base de datos

Base de datos ● PubMed ● Google Scholar ● Elsevier ● Medigraphic ● Scielo



Análisis:

Se indica el porcentaje de estudios ubicados en las bases de datos científicas de donde se obtuvieron, siendo PubMed la principal fuente de artículos con un 63,64% del total de investigaciones empleadas, con un fraccionamiento menor en el aporte del resto de bases científicas, lógicamente siendo estas cantidades menor a la primaria.

4.10 Publicaciones por país

Gráfico 11 Publicaciones por país



Análisis:

Se observa cual fue el país que mayor cantidad de publicaciones aportó para el desarrollo de esta investigación, teniendo a la cabeza a Estados Unidos, seguido de Italia, Suiza y subsecuentemente el resto de los países que se muestran en la lista. Cada uno de ellos cuenta con una burbuja a manera de señalética, en donde del mismo modo se identifica una distribución equitativa a nivel mundial, evidenciando el interés en la publicación de estudios relacionados al tema aquí tratado en todo el globo.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

5.1 Resultados

5.1.1 Análisis del uso de la magnificación en el tratamiento de endodoncia.

Se ha publicado un número limitado de estudios sobre el uso de magnificación dental entre estudiantes y residentes de odontología. Uno de ellos habla sobre el efecto de las lupas de aumento en el desempeño de los estudiantes de odontología preclínica. Los estudiantes que usaron lupas de aumento trabajaron más rápido, completaron más preparaciones dentales, usaron evaluación asistida por computadora con menos frecuencia y demostró mejores actuaciones generales. De manera similar, otros estudios realizados en pasantes de odontología y estudiantes universitarios de último año mostraron una mejora estadísticamente significativa en el resultado de las aperturas coronales para aquellos que usan lupas de aumento. (4)

Por otro lado se debe considerar que en un tratamiento de endodoncia se ven involucrados factores claves como la sensibilidad táctil, constancia del clínico, experiencia, el trabajo en espacio y visibilidad limitada que posee la cámara pulpar y conductos radiculares. Es aquí en donde el uso de magnificación juega un papel importante porque sirve como auxiliar, permitiendo visualizar las estructuras de mejor forma, pues la buena iluminación coaxial y visión estereoscópica que se adquiere brinda herramientas más oportunas para enfrentar estos factores. Y así obtener mejores resultados en los tratamientos. (5)

En el caso del tratamiento endodóntico quirúrgico, tiene como objetivo prevenir la invasión de bacterias y sus derivados desde el sistema de conductos radiculares hacia los tejidos perirradiculares de los dientes con periodontitis apical. Se han sugerido varias técnicas que proporcionan procedimientos de cirugía apical para que sean más fáciles de realizar y garanticen resultados de tratamiento más seguros para los pacientes y tengan resultados más predecibles. (6)

Para obtener estos resultados la cirugía apical ha cambiado sustancialmente en los últimos 20 años con la implementación de modernas técnicas quirúrgicas. Con estas técnicas modernas se ha introducido el uso del microscopio quirúrgico, lupas de aumento, microinstrumentos, puntas ultrasónicas y materiales de obturación de la raíz más aceptables desde el punto de vista biológico, y ha aumentado la tasa de éxito de la cirugía apical moderna, aproximadamente el 90%. (48)

Los dispositivos de aumento se utilizaron en la práctica clínica dental para aumentar la precisión, exactitud y mejora los procedimientos diagnósticos, y disminuir el impacto de las intervenciones (en particular las quirúrgicas) en la calidad de vida y percepción del dolor de los pacientes durante el procedimiento. (7)

Además el uso de microscopios se describió principalmente en intervenciones quirúrgicas y en endodoncia (tanto quirúrgica como no quirúrgica). Los instrumentos de magnificación tienen indicaciones que dependen también del poder de aumento y de las características técnicas. Por otro lado, algunos autores también encontraron efectos beneficiosos del uso de estos equipos en el inicio y desarrollo del trastorno musculoesquelético de los operadores. (49)

Por esto la magnificación sirve para ayudar al clínico a ubicar las estructuras anatómicas normales durante la terapia de endodoncia quirúrgica o no quirúrgica. Se demostró que los resultados de la endodoncia quirúrgica mejoraron utilizando un microscopio con un aumento mayor que las lupas. Sin embargo, el videoscopio mostró un resultado comparable, si no superior, en la detección de grietas o fracturas durante cirugías apicales en comparación con el microscopio. (8)

En el caso de los microscopios quirúrgicos proporcionan un aumento ajustable, una iluminación brillante y una visualización clara del campo quirúrgico y se utilizan cada vez más en la práctica clínica. Los microscopios quirúrgicos de última generación están integrados con varias modalidades de imagen, como la tomografía de coherencia óptica (OCT), la imagen de fluorescencia y la realidad aumentada (AR) para la cirugía guiada por imágenes. (10)

La adopción de la magnificación en odontología fue más lenta que en otras ramas de la salud, hasta que se reconoció comúnmente la mejora de la ergonomía y el resultado del tratamiento. Siendo los microscopios quirúrgicos dentales la revolución más importante en odontología, pues han mejorado en gran medida la capacidad de diferenciación de los dentistas, la comodidad y la fiabilidad de la terapia de diagnóstico. Mientras tanto, hizo que los procedimientos fueran mínimamente invasivos, menos dolorosos y traumáticos para los pacientes. (50)

Además, permite una fácil documentación digital, el uso de instrumentos más finos y logra resultados estéticos superiores. El gran aumento de un microscopio quirúrgico dental proporciona más de 10 veces la información que la de una lupa y la iluminación coaxial distintiva que brindan los microscopios quirúrgicos es una excelente solución para las cavidades profundas y las sombras. (51)

Es así como en las últimas décadas se ha visto un aumento notable en el número de profesionales de la odontología que utilizan magnificación. (12) En odontología, y especialmente en endodoncia, los equipos de magnificación se han convertido en parte del equipo normal de muchos dentistas. Pues mejoran la agudeza visual de cerca y ayudan a compensar las deficiencias visuales. Estudios recientes con pruebas visuales miniaturizadas en base a microfilmes han mostrado una alta variabilidad en la agudeza visual de cerca de los dentistas. Descubrieron que la agudeza disminuía con el aumento de la edad de los dentistas mayores de 40 años. (13)

La mayoría de los estudios de ayudas de magnificación y tratamiento dental son de bajo rigor científico, como opiniones de expertos y reportes de caso. Pocos estudios científicos que incluyeron un grupo de control o siguieron un diseño de estudio estandarizado informaron resultados ambiguos, y algunos autores encontraron que los dispositivos de aumento no condujeron a mejores diagnósticos y resultados de tratamiento (14)

Un estudio con alto riesgo de sesgo abordó si el uso de dispositivos de aumento podría traer ventajas en la cicatrización clínica y radiográfica hasta dos años de seguimiento. Los resultados de este ensayo se presentaron en dos artículos, uno de ellos reportando la comparación entre lupas quirúrgicas y endoscopio, al año de seguimiento, y el otro

reportando la comparación entre microscopio quirúrgico y endoscopio, a dos años de seguimiento. Ambos análisis se basaron en dientes y no mostraron evidencia de una diferencia en la cicatrización con uno u otro dispositivo de aumento. (17)

Por otro lado, como es bien conocido, la práctica endodóntica conlleva una serie de pasos y técnicas para realizar un trabajo satisfactorio, por lo que representa un desafío para el odontólogo encontrarse con variaciones anatómicas que a simple vista no pueden ser detectadas. Para ello es necesario ampliar las herramientas de trabajo, como lo es la magnificación, para tratar aquello que a simple vista no puede ser detectado. Por esto es indispensable incorporar la magnificación en la práctica endodóntica porque, no solo evita fracasos y complicaciones a tiempo, sino que también mejoraría la ergonomía del profesional y el tiempo de trabajo haciéndolo más eficaz. (20)

Es necesario el conocimiento de los dispositivos de aumento, de sus beneficios y de su funcionamiento, aunque al principio lleva tiempo aprender, solo con la práctica se va a poder dominar y conocer su uso. La magnificación además de ayudarnos en el diagnóstico y tratamiento de la pieza dental mejora la salud y ergonomía del operador, haciéndolo trabajar en un ambiente más cómodo y favoreciendo a que tome una buena postura, de esa manera no tendrá complicaciones a futuro de su salud. (52)

Además, se debe considerar que existen varios grupos dentales, uno de ellos es el caso de los incisivos inferiores que en ocasiones presentan tamaños y anatomía variada, generalmente se le considera como una pieza unirradicular, sin embargo, por la compleja estructura interna que posee, en ocasiones se forman bifurcaciones en su conducto, que terminan en un único foramen apical y raramente en dos totalmente distintos. Es aquí donde la magnificación ayudaría en la identificación de estas variaciones y así resolver los problemas que se presentarían. (24)

También existen estructuras calcificadas, como en la dentina terciaria, que pueden formarse en la pared del conducto radicular en dientes vitales en respuesta a estímulos exógenos como la caries dental. Esto puede conducir a un estrechamiento de la cámara pulpar y del conducto radicular. La recesión gingival generalizada debida al envejecimiento o a la enfermedad

periodontal también puede causar la formación de dentina en la cámara pulpar o en la pared del conducto radicular en múltiples dientes. (31)

El depósito de dentina en la pared del conducto radicular induce estenosis de la cámara pulpar y del conducto radicular, lo que puede dificultar el tratamiento endodóntico. La preparación mecánica y la irrigación química se consideran los elementos más cruciales para esterilizar un conducto radicular infectado. El éxito de este procedimiento puede verse comprometido sin embargo, si el acceso al conducto radicular se ve obstaculizado por la formación de estructuras calcificadas que obstruyen la inserción de los instrumentos de endodoncia. En tales casos, la eliminación mecánica de la estructura calcificada puede ayudar a garantizar el acceso de los instrumentos utilizados para ensanchar el conducto radicular. (53)

Sin embargo, la eliminación de dichas deposiciones puede ser difícil, dependiendo de su tamaño y ubicación. Además, la extracción plantea el peligro de accidentes tales como la perforación de la pared del conducto radicular si se intenta retirar la obstrucción a la fuerza sin una visión clara del campo de operación. En este sentido, se constata la eficacia del uso de un microscopio operatorio para obtener dicha vista en el tratamiento de endodoncia. (54)

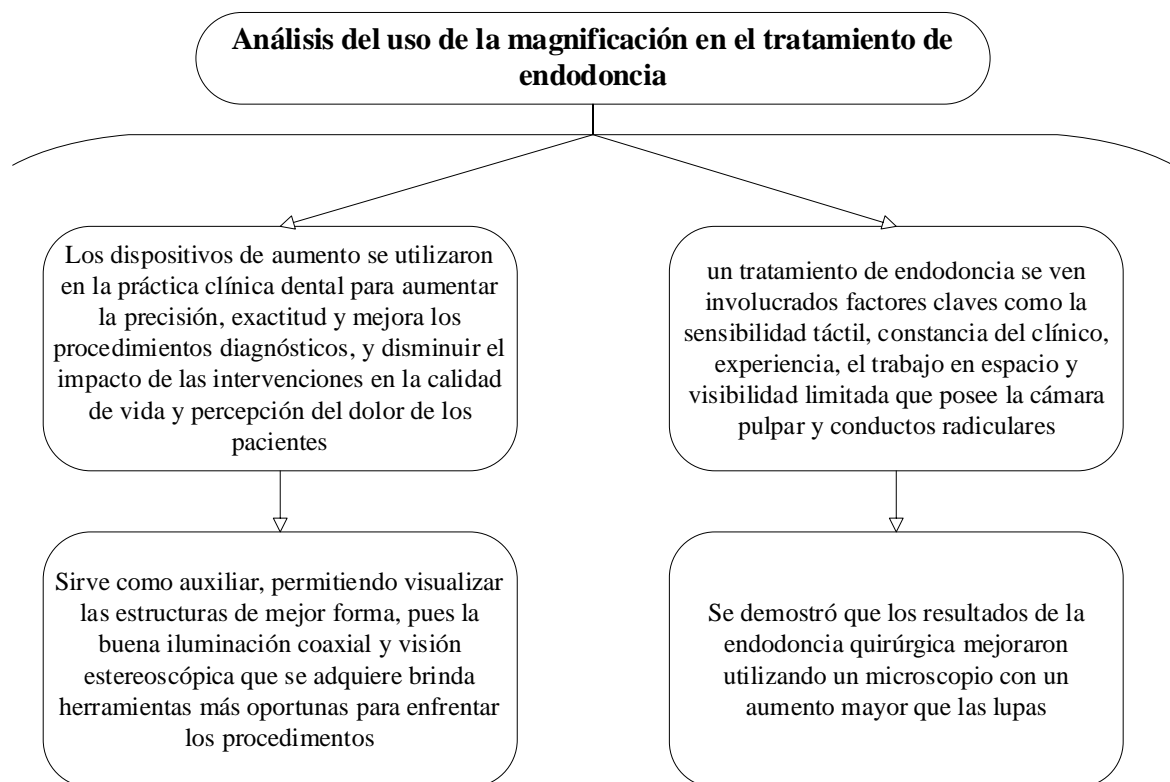
Por otro lado, el concepto mínimamente invasivo enfatiza el imperativo de preservar la integridad estructural de los tejidos originales, minimizando el daño a los pacientes y maximizando el poder de autocuración natural del sistema inmunitario central para luchar contra la enfermedad. En las últimas décadas, la odontología se ha ido moviendo hacia este concepto a partir de los importantes desarrollos en el campo de la ingeniería de microsistemas, la nanotecnología, la aplicación del láser y la imagenología de alta resolución para el diagnóstico y guía de instrumentos quirúrgicos. Por lo mismo, varios clínicos están utilizando el concepto de preservación del tejido dentinario en su práctica clínica. (45)

Así mismo también se debe considerar que los equipos de magnificación para odontología tienen muchas características diferentes que pueden ser útiles, dependiendo del alcance de la práctica del clínico. La fotografía y el video se utilizan a menudo como complemento del uso estos instrumentos y esto tiene muchas ventajas. Se potencian las historias clínicas, disponiendo de imágenes clínicas para el seguimiento de lesiones de tejidos duros o blandos o como prueba medicolegal. Estas imágenes también son invaluable en la educación del

paciente. Estas herramientas facilitan enormemente el examen y diagnóstico de problemáticas en la cavidad bucal. (52)

Del mismo modo, el éxito de todos estos tratamientos incluye el desarrollo de planificación multidisciplinaria, en el que se debe tener en cuenta los retos a enfrentar, y evaluar de manera científica las complicaciones que se presentarían. Además de la habilidad del operador para manejar estos equipos y para la ejecución del tratamiento como tal, es un factor relevante, pues se ha demostrado que altos índices de fracaso o complicaciones se presenta cuando se realizan tratamientos bajo manos inexpertas en cualquier sentido. En especial en piezas maxilares. (46)

Gráfico 12 Cuadro resumen



Entonces, es obvio que la endodoncia se limita a un espacio de operación estrecho, ya que se trata de una anatomía minúscula. Como resultado, los odontólogos que manejan casos complicados parecen exigir una mayor agudeza visual. A lo largo de los años, se han introducido muchos dispositivos de aumento como herramientas como se ha mencionado anteriormente. De hecho, las herramientas, como un endoscopio, una lupa y una cámara intraoral, han sido reemplazadas en gran medida por dispositivos contemporáneos que

parecen ser más prácticos y convenientes para su aplicación, como las lupas y el microscopio quirúrgico dental. (28)

Estudios del uso del microscopio operativo dental (DOM) en la práctica de endodoncia especializada en los Estados Unidos reveló un aumento en el uso del 52% en 1999 al 90% en 2007. Más recientemente, la Asociación Estadounidense de Endodoncia (AAE) lo afirmó en una declaración de posición sobre el uso de microscopios y otras técnicas de magnificación que anticipan que el porcentaje de uso de DOM en la práctica especializada llegaría a casi el 100% en nuestros días. (29)

También definen su posición que el microscopio es una parte integral e importante del desempeño de las modernas técnicas de endodoncia. En parte, la fuerza impulsora detrás de un cambio tan radical en la práctica ha estado la educación. La AAE ha sido una firme defensora de la integración del microscopio en los programas especializados a través de su apoyo a la incorporación de este en los estándares de acreditación de la Comisión de Acreditación Dental (CODA) para programas avanzados de educación especializada en endodoncia. (29)

5.1.2 Identificar los beneficios de la magnificación en endodoncia.

Las ventajas que brinda el uso de magnificación incluyen mejorar la calidad del tratamiento, lograr una mejor postura durante la práctica dental, reducir el estrés visual y disminuir el tiempo del procedimiento. Se han descrito en estudios que el uso de un microscopio o al menos lupas dentales es esencial para localizar el segundo canal mesiovestibular (MV2). Por lo tanto, la frecuencia de detección de MV2 según estos estudios que usan microscopio, lupas dentales y sin aumento sería de 71,1, 62,5 y 17,2 %, respectivamente. (4)

Esto muestra que la precisión al usar la ampliación para detectar MV2 es aproximadamente tres veces mayor que en el grupo sin ampliación. Esto también enfatiza la importancia de utilizar la ampliación para localizar los canales MV2 durante el tratamiento de endodoncia con el fin de proporcionar un mejor resultado del tratamiento. Todos los dentistas deben considerar el uso del aumento visual adecuado para lograr un desempeño dental más preciso,

conveniente y placentero. Esto puede disminuir el riesgo de lesión musculoesquelética. Además, la implementación temprana del concepto de uso de lupas de aumento en los programas de educación dental puede mejorar significativamente la postura de los estudiantes durante el trabajo dental. (55)

Sin embargo, los clínicos aún consideran que los molares mandibulares son los objetivos más difíciles. La tasa de éxito de estos es menor que la de cualquier otro tipo de dientes en la cavidad oral. La dificultad que presentan es su ubicación anatómica en las zonas posteriores de la cavidad bucal. Incluso en investigaciones los molares mostraron una mayor probabilidad de fracaso que los dientes anteriores, y el tipo de diente podría ser el único factor que contribuye a los resultados en el caso de la microcirugía. Por lo tanto, la microcirugía de molares mandibulares requiere una adecuada evaluación del acceso quirúrgico y la relación de las raíces con estructuras anatómicas como el foramen mentoniano y el canal mandibular. (2)

También se menciona que el uso del microscopio óptico en endodoncia permite el análisis de posibles fracturas verticales y fisuras que podrían comprometer a premolares y molares. Incluso se habla del beneficio que brinda a la hora de identificar y remover calcificaciones dentro de las cámaras pulpares gracias al análisis de conductos accesorios, o de bifurcaciones, conductos en C, anastomosis, istmos o incluso fragmentos de instrumentos como pernos o limas que se pudieron fracturar durante procedimientos, pero lo más relevante es la visualización precisa y amplio del campo operatorio previniendo o resolviendo accidentes que se presentarían. (6)

El microscopio también ha mejorado los resultados endodónticos en el diagnóstico, la previsibilidad, la conservación de los dientes y el establecimiento de canales adicionales, puentes y restauraciones, descubriendo microfugas internas bajo restauraciones y coronas, detectando fracturas apicales, revelando istmos entre dos canales en la misma raíz, y encontrando canales con orificios que son difíciles, el resultado mejora debido a un mejor acceso, desbridamiento, conformación y obturación. La literatura apunta que el uso del microscopio en concordancia con una selección de casos apropiada, otras tecnologías y materiales actuales pueden resultar en mejores resultados del tratamiento endodóntico. (5)

Por otro lado estudios han demostrado que la resolución del microscopio operatorio dental (DOM) es más alta en comparación con el videoscopio (VS). Se ha demostrado anecdóticamente que el VS proporciona una visualización clara del campo operativo. Estudios previos que utilizaron una cámara intraoral mostraron una sensibilidad muy alta para la detección de orificios en los conductos radiculares. Por lo tanto, las cámaras de alta resolución tienen la precisión deseada para ser utilizadas en el tratamiento de endodoncia. Además, los resultados han demostrado que el VS tiene una profundidad de campo (DOF) comparable al mayor aumento del DOM. Como era de esperar, los 2 aumentos más bajos del DOM tenían un DOF más alto. Un DOF aumentado es valioso porque mejora la capacidad de medir la distancia y la percepción. (9)

El DOM se puede emplear como diagnóstico para múltiples aplicaciones, como la visualización detallada del sistema de conductos radiculares, el examen de caries dentales y márgenes coronarios insuficientes, la evaluación de la integridad marginal de las restauraciones, la detección de grietas o microfracturas, la localización de orificios de conductos, la observación de defectos subgingivales y observar situaciones anatómicas complejas. Los grandes aumentos son beneficiosos en procedimientos no quirúrgicos para la identificación de bifurcaciones de canales, identificación y eliminación de obliteraciones y calcificaciones de canales, y obturación. (10)

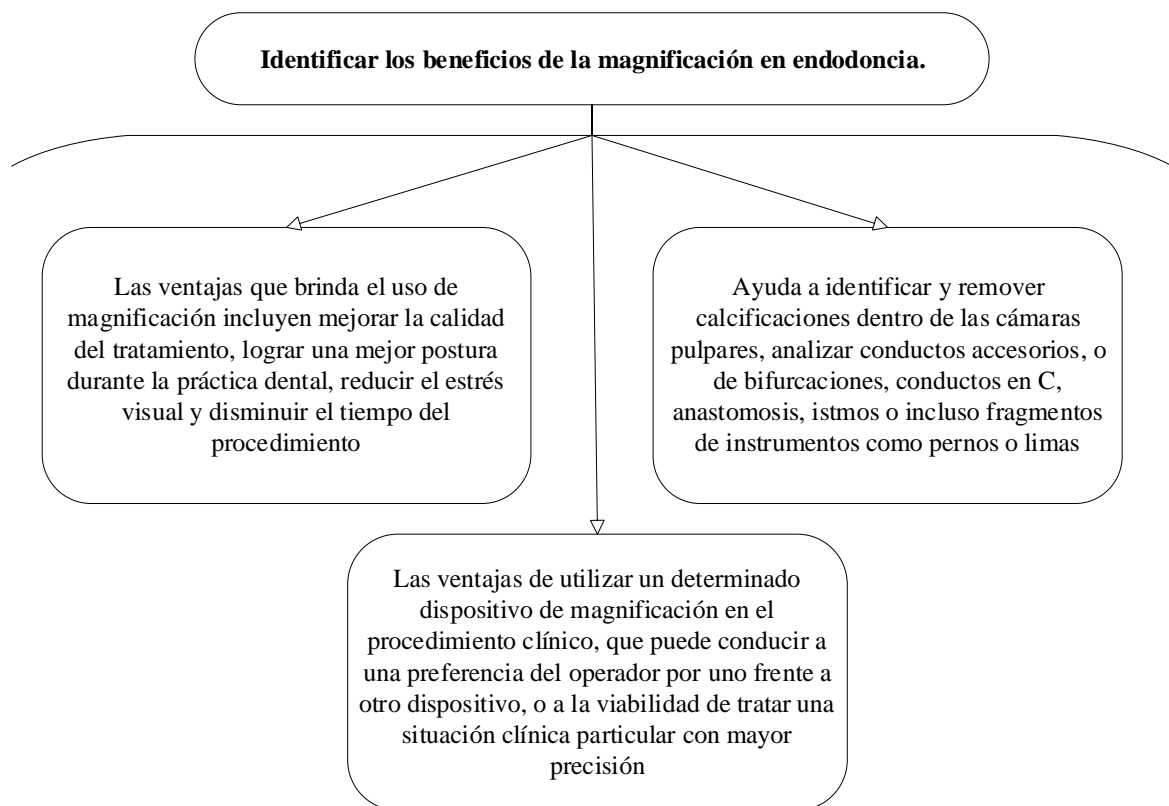
El color y la textura de la dentina se hacen evidentes bajo el microscopio, lo que guía a los profesionales hacia los orificios del conducto radicular o permite una extracción más segura de la dentina. La ampliación permite que la endodoncia visualice mejor la cámara pulpar y los orificios del canal y mejora la eficiencia de la instrumentación. Además, los microscopios quirúrgicos pueden ayudar con la recuperación de instrumentos rotos en el canal y señalar con precisión. Para la endodoncia quirúrgica, se ha convertido en uno de los hitos más avanzados y en un instrumento invaluable, especialmente en tratamientos difíciles donde se necesita un aumento de alto nivel, como preparaciones de puntas de raíces y obturaciones de estas. (11)

Otros pasos de la microcirugía endodóntica llevados a cabo con varios aumentos, incluida la resección del extremo de la raíz y la inspección de la superficie reseca, la detección de la perforación apical, la preparación del colgajo microquirúrgico y la sutura microquirúrgica,

también mejoran enormemente con los enfoques microscópicos. El objetivo de utilizar un microscopio en la endodoncia quirúrgica es lograr la mayor precisión posible, así como la máxima protección del tejido sano. En este caso las ventajas son la curación rápida de heridas, menos dolor posoperatorio y un mejor pronóstico. Y estos resultados son significativamente mejores que al usar lupas. (12)

En comparación con las lupas, el número de conductos mesiales accesorios detectados en un 6 % en el segundo molar y un 2 % en el primer molar, mientras que con el microscopio, el número aumentó en un 17 % en el segundo molar y 5 % en el primer molar. También brinda mejoría en la adaptación marginal y la microfiltración de los empastes radiculares de MTA bajo visión de lupas dentales y el microscopio quirúrgico. En un estudio de caso de 50 apicectomías, el DOM facilitó cada fase de la cirugía de endodoncia, y la evaluación postoperatoria mostró una incidencia reducida de síntomas y menos dolor postoperatorio en los casos tratados con microscopio. (10)

Gráfico 13 Cuadro resumen



Se puede mencionar que dentro de los beneficios del uso de magnificación en endodoncia, y en odontología en general, se habla de las mejoras en iluminación, ergonomía para el operador, que muchas de las veces conlleva a problemas de salud complejos por la postura que normalmente se adopta al trabajar, además de una excelente documentación de todo el procedimiento, los mismo que en asociación con equipos modernos como localizadores, ultrasonido, instrumentos rotatorios, técnicas de sellado térmico y materiales de obturación adecuados, revolucionan todo el campo de la endodoncia en conjunto. (16)

Los desenlaces secundarios se relacionaron con las ventajas de utilizar un determinado dispositivo de magnificación en el procedimiento clínico, que puede conducir a una preferencia del operador por uno frente a otro dispositivo, o a la viabilidad de tratar una situación clínica particular con mayor precisión, pues resumiendo se habla de beneficios en la posibilidad y facilidad de retirar instrumentos rotos del canal, la calidad de visualización de la anatomía y morfología del conducto radicular (detección de grietas dentinarias o identificación de características anatómicas inusuales, como la presencia de istmos, que pueden afectar el procedimiento clínico), localización de conductos accesorios, la calidad del relleno de raíz, la posibilidad de reparar perforaciones y el tiempo total requerido para completar el procedimiento clínico. (27)

5.1.3 Relación del uso de la magnificación en el tratamiento y cirugía endodóntica.

La microcirugía endodóntica es una opción de tratamiento altamente predecible en la mayoría de los casos cuando el tratamiento endodóntico convencional no es factible. Sin embargo, los molares mandibulares todavía son considerados por los clínicos como el tipo de dientes más difícil, con la tasa de éxito más baja. En los últimos años, la microcirugía endodóntica se ha intentado con mayor frecuencia con la aparición de tecnologías modernas de vanguardia, como microscopios quirúrgicos dentales, varios instrumentos microquirúrgicos, materiales biocompatibles, y la tasa de éxito va en aumento. (2)

El tratamiento de endodoncia tiene como objetivo desinfectar el sistema de conductos radiculares, seguido de sellar este espacio para evitar la recontaminación. Para este propósito, el tratamiento endodóntico no quirúrgico es la primera opción en la mayoría de

los casos, pero un abordaje quirúrgico puede estar indicado cuando la patología perirradicular no se puede resolver con un método no quirúrgico. El tratamiento de endodoncia quirúrgica ha evolucionado considerablemente debido a los nuevos avances tecnológicos, como los microscopios quirúrgicos dentales, la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), el diseño y fabricación asistido por computadora (CAD/CAM) y la tecnología de impresión tridimensional. La mayoría de los endodoncistas ahora consideran que el equipo anterior es esencial para el tratamiento de endodoncia quirúrgica. (2)

En general se recomienda el uso regular de un microscopio operatorio dental (DOM) en varias especialidades dentales para el diagnóstico y excavación de caries, márgenes de coronas y colocación de postes, incisiones quirúrgicas, procedimientos de injerto óseo, de tejido blando, reparaciones de furca y perforaciones al implementarlos en nuestras prácticas dentales. Estas ventajas ocurren solo después de pasar por la capacitación adecuada y después de adquirir las habilidades requeridas. (3)

En 2012, la Asociación Estadounidense de Endodoncia (AAE) afirmó que la endodoncia podría beneficiarse del uso de un DOM en los siguientes procedimientos: detección de canales ocultos, especialmente el canal MV2 en molares maxilares, casos de retratamiento donde se eliminan materiales de obturación y postes. En caso necesario, retirar los instrumentos rotos, lograr un acceso conservador adecuado a través de una visualización superior de la cámara pulpar y los orificios del canal, reparaciones de perforaciones y todos los pasos de la cirugía endodóntica. (6)

Se han informado los beneficios del DOM en procedimientos endodónticos quirúrgicos y no quirúrgicos. Las ventajas incluyen facilitar la preparación del acceso, localización de los orificios de conductos, mejorar las habilidades motoras finas, mejorando la capacidad de examinar, limpiar y dar forma a la compleja anatomía de los conductos radiculares, extracción y derivación de instrumentos separados, detección de líneas de fractura, ayudar en la obturación y mejorar la técnica quirúrgica. (8)

Por otro lado, la cirugía perirradicular incluye el desbridamiento quirúrgico del tejido periapical patológico, la resección del extremo de la raíz, la preparación de la cavidad de este y la colocación del relleno para sellar el conducto radicular. Se cree que la ubicación, la

limpieza y el relleno del conducto radicular apical son requisitos para lograr un resultado predecible después de la cirugía. Se puede realizar con técnicas tradicionales o modernas. (10)

La introducción de microscopios quirúrgicos, ultrasonidos y materiales de obturación radiculares compatibles ha hecho que la cirugía perirradicular moderna sea más predecible y las tasas de éxito ahora son altas. Las técnicas microquirúrgicas actuales permiten la realización precisa de procedimientos quirúrgicos endodónticos, eliminando así las desventajas de la cirugía perirradicular tradicional. Estudios estadounidenses muestran que el uso de un microscopio dental entre los endodoncistas ha aumentado del 52 % en 1999 al 90 % en 2017. (11)

Además, un enfoque moderno para la resección del extremo radicular implica el uso de aumentos para permitir una osteotomía más pequeña. También el ápice se elimina con un bisel mínimo o sin bisel y el extremo de la raíz se trata con puntas ultrasónicas, luego se sella con materiales de relleno modernos para el extremo de la raíz. Este enfoque combina la preparación ultrasónica moderna y los materiales de obturación con el uso de instrumentos microquirúrgicos, magnificación e iluminación de alta potencia para superar las limitaciones asociadas con la recesión estándar del extremo de la raíz, logrando una mayor probabilidad de éxito. (14)

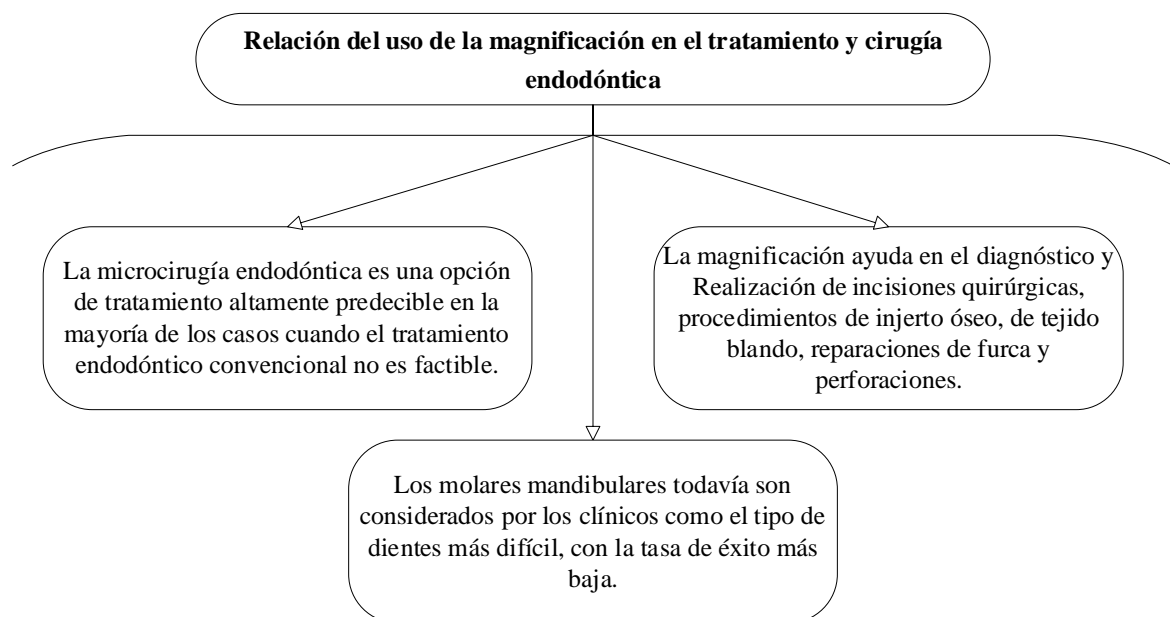
El enfoque microscópico de la recesión del extremo de la raíz asegura una identificación más fácil del ápice de la raíz, incluso los ápices radiculares eliminados pueden revelar, bajo aumento e iluminación, características anatómicas complicadas, detalles intrincados de las ramificaciones apicales e istmos, microfracturas y conductos adicionales, lo que permite una desinfección y obturación adecuadas de todos los conductos radiculares. Además, los instrumentos ultrasónicos utilizados junto con el microscopio aseguran que la preparación del extremo de la raíz se pueda realizar de manera conservadora, profunda y coaxial, y que el relleno se pueda lograr con precisión. (13)

También se habla sobre algunas de las ventajas que aporta el microscopio operatorio a los procedimientos quirúrgicos que son osteotomías más pequeñas, biseles de menor angulación, conservación de más hueso cortical y estructura radicular, la inspección de la superficie radicular con iluminación y gran aumento que identifica detalles anatómicos y

posibles causas del fracaso endodóntico. La poca visibilidad y el tamaño reducido del campo operatorio son factores que pueden influir en el pronóstico de estos tratamientos, donde la eliminación total de la lesión periapical es particularmente importante para mejorarlo. (25)

Como ejemplo se habla de un estudio que realizó comparaciones en cirugía endodóntica entre el uso de lupas de aumento y el microscopio operatorio dental con el seguimiento de este al primer año después de la intervención y a los 4 años, en donde evidenció que para el grupo que ejecutaron el tratamiento con lupas de aumento obtuvieron un éxito del 88,27% y 89,67% en el primer y cuarto año respectivamente, y en el caso del grupo que usaron el DOM indicaron un éxito del 90,54% al año de la intervención y 92,38% a los cuatro años. De este modo se determina que el uso de DOM presenta índices de éxito más favorables que el uso de lupas de aumento, no de manera contundente pero si con la premisa de que el uso de magnificación en cirugía endodóntica aporta mejores resultados. (26)

Gráfico 14 Cuadro resumen



Entonces, la necesidad de ampliar campos quirúrgicos poco iluminados, extremadamente pequeños, permitir la máxima precisión durante nuestros procedimientos, para no dañar las estructuras circundantes y evitar la creación de nichos de retención bacteriana, se han planteado en un contexto dental global. Los beneficios ergonómicos de trabajar con equipos de magnificación ya se han mencionado antes. A pesar de estas evidentes ventajas, el uso de

estos instrumentos en odontología aún no está muy difundido. A lo sumo, ha comenzado a desarrollarse de manera más sistemática en la endodoncia, e incluso entonces, mayoritariamente dentro de prácticas especializadas en dichos tratamientos. (31)

Las principales razones de tal desinterés por una técnica, sin embargo, ferozmente defendida por sus usuarios, residen probablemente en el costo de adquisición del microscopio, la curva de aprendizaje bastante pronunciada de la técnica y, muy probablemente, la falta de información dentro de la profesión. Las limitaciones y desventajas de la cirugía endodóntica se han vuelto evidentes debido al rápido avance de la tecnología. Sin embargo, con la aplicación de la tecnología de impresión CBCT, CAD-CAM y 3D junto con la microcirugía, estos problemas pueden resolverse. Un enfoque de diagnóstico no invasivo alternativo, como la resonancia magnética, podría explorarse más a fondo para usarse con CAD-CAM y tecnología de impresión 3D. (34)

Por ejemplo, un problema clínico importante durante la microcirugía en los casos en que la lesión apical no ha fenestrado el hueso bucal es distinguir claramente la punta de la raíz del hueso circundante. En tales situaciones, ubicar el vértice puede ser un desafío, lo que resulta en una desviación del sitio de osteotomía original que puede dañar estructuras anatómicas importantes como el seno maxilar, el agujero mentoniano y el nervio mandibular. Mostrando así la importancia del uso de magnificación en el tratamiento endodóntico en general y en la parte quirúrgica del mismo. (47)

5.1.4 Reconocer los equipos de magnificación más usados en endodoncia.

Ya se ha mencionado los beneficios claros que aporta el uso de aparatos de magnificación en los tratamientos endodónticos, y la relación que existe entre la obtención de mejores resultados en los índices de éxito de procedimientos y las mejores que aportan en la ergonomía del clínico, por esto es importante identificar cuáles son los dispositivos que más han sido usado dentro del campo endodóntico, de este modo tenemos que estos son el microscopio operatorio dental (DOM), lupas de aumento y el endoscopio. (2)

5.1.4.1 Microscopio Operatorio Dental (DOM).

Este es un aparato óptico usado en Odontología que brinda aumento o magnificación de la visión humana sobre un lugar en específico de la cavidad oral, con el fin de aportar datos visuales para obtener mejoras en el diagnóstico y tratamientos dentales por medio de una precisión micrométrica. Su función principal es brindar un aumento y fuente de luz, dando iluminación profunda para que el campo operativo sea mejor visible. (3)

Existen muchas marcas comerciales de estos aparatos, pero todos comparten características similares con el fin de mostrar un campo operatorio con visión estereoscópica, accesorios de fijación estable e iluminación coaxial, pero todos con el objetivo de brindar herramientas para obtener mejores resultados en los tratamientos endodónticos. (4)

Hay algunos requisitos obligatorios para usar un microscopio dental:

- Trabajar en visión indirecta con una buena dentición espejo. La vista directa de los dientes posteriores maxilares y mandibulares es imposible cuando el dentista se encuentra entre la posición de las 11:00 a las 12:30, para operadores diestros. (48)
- Usar un dique de goma para evitar que se empañen los espejos. Además de ofrecer un buen aislamiento, el dique de goma mantiene retraídos los tejidos blandos (lengua, labios) para tener un amplio campo de trabajo. (50)
- Trabajo en equipo con un asistente dental para pasar el instrumentos directamente en la mano del dentista, porque los ojos de este están fijos en el ocular y ya no pueden alcanzar los instrumentos mientras trabajan. (50)
- Una unidad dental montada hacia arriba con todas las piezas de mano situado sobre el tórax del paciente durante el tratamiento, que proporciona al asistente acceso para cambiar fresas e instrumentos rotatorios y pasar el espray de aire a baja y alta velocidad directamente al dentista. (50)

- Utilización de un sillón dental con reposabrazos. Este permite al operador disponer de un importante punto fijo en el codo para realizar movimientos finos y de pequeña amplitud. La silla debe tener características importantes como altura, ancho, inclinación, respaldo, asiento y reposabrazos ajustables. (50)
- Colocar los artículos de uso frecuente cerca del punto de uso (50-60 cm para la mayoría de las personas) y no por encima o por debajo de la altura de la cintura. (50)

Entre las ventajas que brindan los DOM se puede mencionar que proporcionan una vista estereoscópica del campo operatorio pequeño, brindan magnificación de 3 a 40 veces mayor a la visión humana, poseen mejores propiedades ópticas que otros dispositivos, es sencillo cambiar los aumentos por parte del operador, no se coloca peso adicional sobre la cabeza, nariz o cuello del clínico, se reduce la fatiga ocular, se puede obtener fotografías o videos durante el tratamiento, poseen un tipo de iluminación homogénea. (51)

Como desventajas se habla de que estos dispositivos son grandes, voluminosos, difícil de transportar, y necesita un amplio espacio dentro del consultorio, también es necesario un tiempo de adaptación considerable para usarlos adecuadamente, la movilidad del operador es limitada a un espacio fijo, poseen un alto precio en el mercado y su mantenimiento es complejo y también elevado en cuestión económica. (55)

5.1.4.2 Lupas de aumento.

Estos aparatos también conocidos como lupas quirúrgicas brindan magnificación del campo operatorio quirúrgico dental, se caracteriza porque incorpora una fuente de luz frontal que enfoca de forma directa con la línea de visión del operador, eliminando la presencia de sombras y por lo tanto se reducen los aspectos técnicos de ajuste manual que requieren dispositivos como los microscopios. Normalmente se habla de 3 tipos de estas lupas de aumento, los cuales se detallan a continuación. (19)

5.1.4.3 Lupas quirúrgicas de aumento con lentes individuales.

Son los aparatos más sencillos y con un precio en el mercado menor en comparación a otros dispositivos, se colocan en la cabeza del operador a manera de anteojos, al tener incorporado una fuente de luz, enfoca directamente al objetivo que el operario está observando, y la distancia existente entre el objeto y el clínico se reduce, en muchos casos se reporta que presenta la desventaja de influir en la ergonomía del profesional. (20)

5.1.4.4 Lupas quirúrgicas galileanas.

En este caso, estos dispositivos tienen la particularidad de ser ergonómicos, pequeños y ligeros, con su forma distintiva de cono. El efecto de magnificación que brinda se debe gracias a la unión de dos clases de lentes convexos y cóncavos, suelen brindar un aumento de hasta 2.5 a 3.5 veces más, dando así un sistema óptimo de visión. Del mismo modo el operador se los coloca a manera de anteojos, dependiendo del diseño, pueden contar o no con una fuente de luz sujeta al armazón. (20)

5.1.4.5 Lupas quirúrgicas keplerianas.

Son instrumentos que se colocan como lentes o anteojos, de la misma forma que las anteriores, pueden incluir o no fuente de luz, son de forma cilíndrica, siendo no tan ergonómicas por la longitud y peso que poseen, sin embargo, la magnificación que brindan es de aproximadamente 3 a 4.5 veces mayor a la visión humana. Superior a las de tipo galileanas. Su diseño se basa en que el aumento se da porque la luz pasa por lentes convexos y prismas. (20)

En el caso de los 3 tipos de lupas quirúrgicas, se menciona que la distorsión y la poca profundidad que presenta en ocasiones fomenta estados de fatiga y cansancio en el operario si son usados por periodos largos de tiempo, en especial en profesionales que no están acostumbrados a usar anteojos. Por esto es por lo que se han creado otros equipos de magnificación como los microscopios detallados anteriormente. (21)

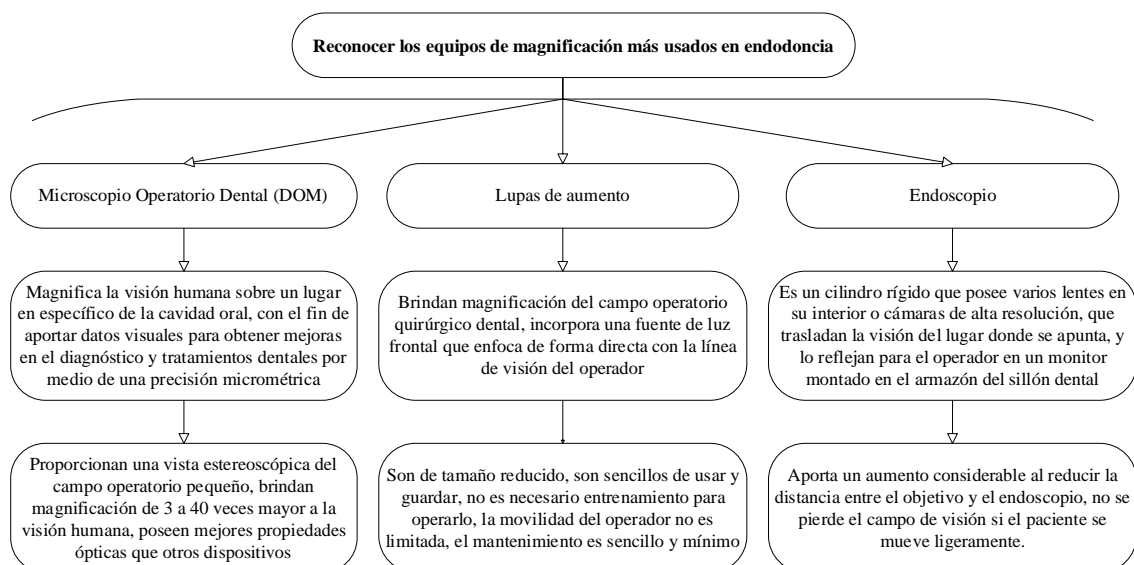
Las ventajas de estos aparatos son claras, como un tamaño reducido, son sencillos de usar y guardar, no es necesario entrenamiento para operarlo, la movilidad del operador no es limitada, el mantenimiento es sencillo y mínimo, y lógicamente su precio en el mercado es menor que dispositivos más complejos. (22)

Como desventajas presentan una limitada magnificación, aportan peso e incomodidad en la cabeza o nariz del operador, en ciertos movimientos de inclinación pueden distorsionar las imágenes, en ocasiones requiere el uso de una de las manos del clínico, si se usa por largo tiempo causa fatiga ocular y afecta la ergonomía del profesional. (23)

5.1.4.6 Endoscopio.

Este instrumento de magnificación también es conocido como cámara intraoral. Es un cilindro rígido que posee varios lentes en su interior o cámaras de alta resolución, que trasladan la visión del lugar donde se apunta, y lo reflejan para el operador en un monitor montado en el armazón del sillón dental. Su longitud está aproximadamente entre 25 a 30 centímetros, con un diámetro de alrededor de 3 centímetros. Hoy en día con el avance de la tecnología, estas imágenes se transmiten por fibra óptica, lo que genera una calidad de visión excelente sobre el campo operatorio. Por eso muchos profesionales odontológicos lo consideran como un equipo de imágenes de gran definición por aproximación más que un dispositivo de magnificación. (52)

Gráfico 15 Cuadro resumen



Del mismo modo que los dispositivos anteriores, presentan ventajas, pues brinda un aumento considerable al reducir la distancia entre el objetivo y el endoscopio, no se pierde el campo de visión si el paciente se mueve ligeramente, es relativamente económico en forma estándar, claro que si se le añade accesorios este aumenta, no necesitan mucho espacio y suelen fijarse al sillón dental, el mantenimiento es raro y en caso de ser necesario es sencillo y no muy costoso, por las imágenes que aporta servirían como información frente a un dilema medicolegal, es fácil de manipular y de desinfectar. (53)

En sus desventajas se menciona que en ocasiones es necesario el apoyo de un asistente para manipularlo si no se tiene un lugar donde fijarlo constantemente, tiene un difícil acceso al querer observar ciertas estructuras dentales, sobre todo en la parte posterior, las cámaras pueden sufrir rayaduras si son rozados constantemente en superficies, no permiten la manipulación de otros instrumentos como turbinas durante su manipulación. (55)

6. DISCUSIÓN.

El tratamiento de endodoncia tiene por objetivo la conservación de las piezas dentales manteniendo la funcionalidad aunque ya no sean vitales, también la idea es preservar los tejidos que las rodean, este procedimiento se debe realizar cuando el tejido pulpar haya sufrido daños irreparables, sea por traumatismos, diversas patologías y caries. Por eso los autores (2)(4)(8)(15)(53) en base a esta premisa, manifiestan que el uso de la magnificación en el tratamiento de endodoncia ha permitido obtener mejores resultados, pues al tener una visión más clara y amplia de todo el campo operatorio, es sencillo para el clínico identificar estructuras que a simple vista no es posible, del mismo modo los autores (1)(7)(34) concuerdan en que, al aplicar estos métodos de aumento se elevan los índices positivos de diagnóstico, tratamiento y pronóstico de las intervenciones.

Los autores (12)(24)(28)(55) indican que el uso de dispositivos de magnificación como lupas, microscopios o cámaras intraorales, han tenido una evolución relativamente lenta, pues han sido usados en campos médicos en mayor proporción, sin embargo, los autores (32)(34)(48) destacan que al ser usados en el campo de endodoncia, reflejan mayor utilidad, pues es una especialidad en donde el campo operatorio es limitado y muy pequeño, perfecto para el uso de este tipo de dispositivos. Aunque los autores (25)(36)(38)(52) discrepan porque en base a sus estudios determinan que tanto si se usa o no magnificación, los datos no muestran mejorías totalmente marcadas en ciertos aspectos como la instrumentación interna de los conductos o la cicatrización de los tejidos después de las intervenciones.

Por otro lado, en cuanto a los beneficios que brinda estos dispositivos, los autores (6)(7)(18)(29) concuerdan que mejora la calidad de los tratamientos, reducen la fatiga visual del operador, sobre todo en dispositivos más tecnológicos como el microscopio, mejoran la ergonomía del profesional, reducen el tiempo de intervención, e incluso facilita la localización de conductos accesorios como el MV2, en forma de C, calcificaciones, bifurcaciones, istmos, fracturas de objetos o de las piezas dentales, en sí estructuras o situaciones que a simple vista es difícil de identificar.

Además los autores (3)(10)(39) señalan que el impacto visual que genera en el paciente a ver que se cuenta con este tipo de dispositivos aumenta la confianza y seguridad de este

dentro de la práctica clínica, y de este modo de manera subjetiva se establece un vínculo más estrecho entre paciente y profesional. Y esta buena relación a la larga genera mejoras en los resultados de tratamientos realizados. En general, el beneficio que aporta estos dispositivos de magnificación es tanto para el odontólogo como para el paciente, porque el primero cuenta con herramientas totalmente útiles que le facilitan el desempeño de su trabajo, en tanto que para el paciente se le brinda la seguridad y confianza de estar en manos de un buen profesional que a su vez está apoyado por instrumentos tecnológicos de punta, y por lo tanto estará seguro de que será bien tratado.

Por otro lado, los autores (5)(13)(14) establecen la relación que existe entre obtener resultados positivos en la endodoncia como tal y la cirugía endodóntica, pues los dispositivos de magnificación han permitido que estos tratamientos sean más sencillos de realizar. Para la endodoncia, los estudios señalan que con el uso de estos instrumentos, se incrementan las tasas de éxito tanto en la apertura cameral, localización de conductos, tanto primarios como secundarios o accesorios, en la etapa de instrumentación mecánica o apoyada de instrumentos rotarios, en la fase de obturación, con material convencional o termoplastificación, y también en las restauraciones definitivas para devolver las funciones de las piezas dentales.

En cambio para la cirugía endodóntica, los autores (16)(17)(20) concuerdan que la magnificación facilita las incisiones de tejidos para el abordaje, la eliminación de hueso es controlado, la recesión del ápice afectado y la conservación radicular también se beneficia de estos instrumentos, pues las angulaciones de corte se reducen, llegando a los deseados por el profesional, además que todo esto se realiza en un campo totalmente iluminado. También aporta beneficios en la etapa de relleno del ápice, y en la sutura de los tejidos al finalizar la intervención.

En cuanto a los dispositivos de magnificación más usados en endodoncia, los autores (30)(33)(40) determinan que se emplean 3 instrumentos, las lupas de aumento, el microscopio operatorio dental (DOM) y el endoscopio o cámara intraoral. Cada uno con sus utilidades distintas, y sobre todo con sus ventajas y desventajas, pero todos con la finalidad de que sirven como herramientas de apoyo, que aumentan la visión humana, y facilitan la

identificación de estructuras propias de la cavidad bucal que mejoran los resultados de las intervenciones. Y también mejoran la postura del profesional y la confianza del paciente.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

7.1 CONCLUSIONES

Se concluye que, al ser la endodoncia un tratamiento que requiere habilidad motriz y conocimiento de la anatomía interna de las piezas dentales, y se realiza en un campo operatorio limitado, el uso de magnificación es una herramienta vital para el desempeño de esta especialidad, pues facilita la manipulación de objetos e instrumentación en las piezas dentales, con un campo de visión amplio y bien iluminado. Pues contribuyen a ejecutar técnicas más precisas y confiables que garantizan el éxito de las intervenciones.

También es posible concluir que, los beneficios que aportan los dispositivos de magnificación se ven reflejados en la calidad de tratamientos obtenidos, mejora la postura del clínico frente a la intervención, ayuda en las etapas del tratamiento de endodoncia, sea apertura cameral, instrumentación, sellado y obturación final. Así como también en la identificación de estructuras dentarias, como conductos accesorios, bifurcaciones, fracturas y estructuras que a simple vista no es posible identificar.

Una vez realizado el estudio, se concluye que, la terapia endodóntica convencional y quirúrgica están íntimamente relacionadas con el uso de magnificación, puesto que con estos dispositivos se obtiene un campo de visión claro y con excelente iluminación, garantizando la precisión con la que se realiza el procedimiento, y permite controlar las técnicas empleadas para una máxima conservación de tejidos que no deben ser afectados, así como del éxito del tratamiento.

Finalmente, se establece que los dispositivos de magnificación más usados en endodoncia son 3, las lupas de aumento (simples, galileanas y keplerianas), el microscopio operatorio dental (DOM) y el endoscopio. Cada uno de ellos tiene características únicas que permiten al clínico seleccionarlos de acuerdo con su necesidad, y del mismo modo poseen ventajas y desventajas que el profesional sabrá identificarlas y dar el uso que considere apropiado para cada situación de intervención.

7.2 RECOMENDACIONES.

Se recomienda brindar información, capacitación y manejo a estudiantes en formación odontológica sobre el uso de magnificación para que adquieran habilidades y conocimiento que en el futuro pongan en práctica en su vida profesional, con el objetivo de brindar tratamientos óptimos a la población.

Al conocer los beneficios de la magnificación en endodoncia, es recomendable considerarlos a la hora de ejecutar los tratamientos empleando estos dispositivos, del mismo modo incentivar a la población estudiantil a realizar investigaciones más profundas sobre el tema.

Al ser identificados los dispositivos de magnificación más usados en endodoncia, es posible recomendar a los profesionales o estudiantes que adquieran estos productos, que sean conscientes de las ventajas y desventajas que cada uno de ellos aporta, con la finalidad de que sea más fácil discernir entre uno y otro, sobre todo con la aplicación que le van a dar al dispositivo seleccionado.

8. BIBLIOGRAFÍA.

1. Page MJ, Mckenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas E. *Rev española Cardiol.* 2021;74(9):790–9.
2. Jang SM, Kim E. An update on endodontic microsurgery of mandibular molars: a focused review. *Eur J Dent.* 2021;15(1).
3. Lietzau M, Smeets R, Hanken H, Heiland M, Apel C. Apicoectomy using Er:YAG laser in association with microscope: A comparative retrospective investigation. *Photobiomodulation, Photomedicine, Laser Surg.* 2013;31(3):110–5.
4. Alhazzazi TY, Alzebiani NA, Alotaibi SK, Bogari DF, Bakalka GT, Hazzazi LW, et al. Awareness and attitude toward using dental magnification among dental students and residents at King Abdulaziz University, Faculty of Dentistry. *BMC Oral Health.* 2016;17(1):1–7.
5. De B, Monserrath G, Neto F, Judith D, Moreta A. Beneficios de uso del microscopio en endodoncia E. 2023;3(1):1–11.
6. Ögütlü F, Karaca İ. Clinical and Radiographic Outcomes of Apical Surgery: A Clinical Study. *J Maxillofac Oral Surg.* 2018;17(1):75–83.
7. Corbella S, Taschieri S, Cavalli N, Francetti L. Comparative evaluation of the use of magnification loupes in supragingival scaling procedures. *J Investig Clin Dent.* 2018;9(2):e12315.
8. Al Shaikhly B, Harrel SK, Umorin M, Augsburg RA, Jalali P. Comparison of a Dental Operating Microscope and High-resolution Videoscope for Endodontic Procedures. *J Endod.* 2020;46(5):688–93.
9. Bernstein DT, Hamilton KL, Foy C, Petersen NJ, Netscher DT. Comparison of magnification in primary digital nerve repair: Literature review, survey of practice trends, and assessment of 90 cadaveric repairs. *J Hand Surg Am.* 2013;38(11):2144–50.
10. Ma L, Fei B. Comprehensive review of surgical microscopes: technology development and medical applications. *J Biomed Opt.* 2021;26(01).
11. Tsurumachi T. Current strategy for successful periradicular surgery. *Eur J Dent.* 2013;55:267–73.
12. Kaul R, Gupta R, Chabra S, Koul R. Dental Operating Microscope-guided Retrieval

- of Broken Instrument from a Deciduous Molar Using Ultrasonics. *Eur J Dent.* 2022;5(1):11–5.
13. Eggmann F, Irani DR, Fehlbaum PA, Neuhaus KW. Do magnification loupes affect the precision of cavity preparations made by undergraduates? A randomized crossover study. *BMC Oral Health.* 2022;22(1):1–8.
 14. Pazos JM, Regalo SCH, de Vasconcelos P, Bonini Campos JAD, Garcia PPNS. Effect of magnification factor by Galilean loupes on working posture of dental students in simulated clinical procedures: associations between direct and observational measurements. *PeerJ.* 2022;10(2).
 15. Eichenberger M, Biner N, Amato M, Lussi A, Perrin P. Effect of magnification on the precision of tooth preparation in dentistry. *Oper Dent.* 2018;43(5):501–7.
 16. Rosalin Hongsathavijl , Yosvimol Kuphasuk1 KR. Effectiveness of platelet-rich fibrin in the management of pain and delayed wound healing. *Eur J Dent.* 2017;11(4):192–5.
 17. Pineda-Mejia M. El microscopio operatorio en Endodoncia E. *J Econ Financ Adm Sci.* 2015;18(1):12.
 18. M DF, Corbella S, Tsesis I, Rosen E, Lolato A, Taschieri S, et al. Endodontic procedures for the retreatment of periapical lesions (Review). *Eur J Dent.* 2016;2(13).
 19. Maldonado-Sanhueza F, Gómez-Inzunza V, Rosas-Mendez C, Hernández-Vigueras S. Evaluación del Éxito de Tratamientos Endodónticos Realizados por Estudiantes de Pregrado en una Universidad Chilena E. *Int J Odontostomatol.* 2020;14(2):154–9.
 20. Buchgreitz J, Buchgreitz M, Bjørndal L. Guided Endodontics Modified for Treating Molars by Using an Intracoronal Guide Technique. *J Endod.* 2019;45(6):818–23.
 21. V.A.R.Barao, R.C.Coata, J.A.Shibli, M.Bertolini, J.G.S.Souza. Importancia de la magnificación en endodoncia E. *Braz Dent J.* 2022;33(1):1–12.
 22. Estrada M. Importancia de la magnificación en odontología conservadora: Revisión bibliográfica E. *Eur J Dent.* 2017;33(6):283–93.
 23. Eichenberger M, Perrin P, Neuhaus KW, Bringolf U, Lussi A. Influence of loupes and age on the near visual acuity of practicing dentists. *J Biomed Opt.* 2011;16(3):035003.
 24. Perrin F, Neuhaus KW, Berna C-. Influence of the different loupes systems and their light source on vision in endodontics. *Eur J Dent.* 2019;129.
 25. Duque TM, Herrera Morante DR, Randi Ferraz CC, Zaia AA, Affonso de Almeida

- JF, Figueiredo de Almeida Gomes BP. Localización efectiva de un segundo conducto radicular en incisivos inferiores mediante magnificación, radiografía y diafanización. *Rev Estomatológica Hered.* 2014;23(2):57.
26. Jiménez-Delgadillo DN, Mariel-Cárdenas J, Sánchez-Meraz W, Gutiérrez-Cantú FJ, Oliva-Rodríguez R. Magnificación en la terapia endodóncica mediante el microscopio operatorio. *Salud Publica Mex.* 2021;78(3):176–80.
 27. CAPOBIANCO MEDRANO. PABLO ANTONIO; SAPIENZA, MARÍA ELENA; AMESTOY, GUILLERMO OMAR, TISSONE, SEBASTIÁN ENRIQUE; CAROSILLO, FLORENCIA ALICIA; MENTA G. Magnificación En Micro Cirugía Apical. Resolución De Un Caso Clínico. *Av Odontoestomatol.* 2018;2(1):40–1.
 28. M DF, Taschieri S, Lodi G, Banfi G, Rl W. Magnification devices for endodontic therapy (Review). *Rev Clin Ortod Dent Press.* 2016;12(4).
 29. Brown MG, Qualtrough AJE, McLean W. Magnification in undergraduate endodontic teaching in the UK and Ireland: a survey of teaching leads in Endodontology. *Int Endod J.* 2020;53(4):553–61.
 30. Taschieri S, Weinstein T, Tsisis I, Bortolin M, Del Fabbro M. Magnifying loupes versus surgical microscope in endodontic surgery: A four-year retrospective study. *Aust Endod J.* 2013;39(2):78–80.
 31. Sujith R, Dhananjaya K, Chaurasia V, Kasigari D, Veerabhadrapa A, Naik S. Microscope magnification and ultrasonic precision guidance for location and negotiation of second mesiobuccal canal: An in vivo study. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2014;4(6):S209–12.
 32. Suehara M, Sano Y, Sako R, Aida N, Fujii R, Endodancia D De, et al. Microscopic endodontics in infected root canal with calcified structure. *Eur J Dent.* 2015;56:169–75.
 33. Sitbon Y, Attathom T, St-Georges AJ. Minimal intervention dentistry II: Part 1. Contribution of the operating microscope to dentistry. *Br Dent J.* 2014;216(3):125–30.
 34. Sitbon Y, Attathom T. Minimal intervention dentistry II: Part 6. Microscope and microsurgical techniques in periodontics. *Br Dent J.* 2014;216(9):503–9.
 35. Floratos S, Kim S. Modern Endodontic Microsurgery Concepts: A Clinical Update. *Dent Clin North Am.* 2017;61(1):81–91.
 36. Mohanty A, Patro S, Das A, Miglani S, Lucas AM, Pawar AM, et al. Nationwide

- Trends of Modern Endodontic Practices Related to Working Length, Instrumentation, Magnification, and Obturation: A Comparative Cross-Sectional Survey Comparing Endodontic and Non-Endodontic Specialties Practicing Root Canal Treatment in India. *Eur J Dent.* 2023;2(15):865–73.
37. Ferrailo DM, Veitz-Keenan A. No clinical quantifiable benefits between non-surgical and surgical endodontic treatment. *Evid Based Dent.* 2017;18(3):75–6.
 38. Congiusta M, Veitz-Keenan A. No evidence that magnification devices improve the success of endodontic therapy. *Evid Based Dent.* 2016;17(3):84–5.
 39. Kohli MR, Berenji H, Setzer FC, Lee SM, Karabucak B. Outcome of Endodontic Surgery: A Meta-analysis of the Literature—Part 3: Comparison of Endodontic Microsurgical Techniques with 2 Different Root-end Filling Materials. *J Endod.* 2018;44(6):923–31.
 40. Tsesis I, Rosen E, Taschieri S, Telishevsky Strauss Y, Ceresoli V, Del Fabbro M. Outcomes of surgical endodontic treatment performed by a modern technique: An updated meta-analysis of the literature. *J Endod.* 2013;39(3):332–9.
 41. Wong AWY, Zhang S, Zhang CF, Chu CH. Perceptions of single-visit and multiple-visit endodontic treatment: a survey of endodontic specialists and general dentists in Hong Kong. *J Investig Clin Dent.* 2016;7(3):263–71.
 42. Silva EJNL, De-Deus G, Souza EM, Belladonna FG, Cavalcante DM, Simões-Carvalho M, et al. Present status and future directions – Minimal endodontic access cavities. *Int Endod J.* 2022;55(S3):531–87.
 43. Obeid MF, Nagy MM. Retreatability of different endodontic sealers using chemical solvents. *Tanta Dent J.* 2015;12(4):286–91.
 44. Shaik JA, Reddy RK. Review Article Prevention and Treatment of White Spot Lesions in Orthodontic Patients. *Contemp Clin Dent.* 2017;8(September):11–9.
 45. Casa-Herzmann M, Anllo J. Silicato Tricálcico en Endodoncia Compleja. *Int Endod J.* 2021;15(4):948–52.
 46. Bud M, Jitaru S, Lucaciu O, Korkut B, Dumitrascu-Timis L, Ionescu C, et al. The advantages of the dental operative microscope in restorative dentistry. *Med Pharm Reports.* 2021;94(1):22–7.
 47. Khalighinejad N, Aminoshariae A, Kulild JC, Williams KA, Wang J, Mickel A. The Effect of the Dental Operating Microscope on the Outcome of Nonsurgical Root Canal Treatment: A Retrospective Case-control Study. *J Endod.* 2017;43(5):728–32.

48. Mamoun JS. The maxillary molar endodontic access opening: A microscope-based approach. *Eur J Dent.* 2016;10(3):439–46.
49. Plessas A, Bernardes Delgado M. The role of ergonomic saddle seats and magnification loupes in the prevention of musculoskeletal disorders. A systematic review. *Int J Dent Hyg.* 2018;16(4):430–40.
50. Pallarés-Serrano A, Glera-Suarez P, Soto-Peñaloza D, Peñarrocha-Oltra D, von Arx T, Peñarrocha-Diago M. The use of the endoscope in endodontic surgery: A systematic review. *J Clin Exp Dent.* 2020;12(10):e972–8.
51. Bonsor EJ. The use of the operating microscope in general dental practice Part 2: If you can see it, you can treat it! *Eur J Dent.* 2017;
52. Wong AW yee, Zhu X, Zhang S, Li SK yan, Zhang C, Chu CH. Treatment time for non-surgical endodontic therapy with or without a magnifying loupe. *BMC Oral Health.* 2015;15(1):1–6.
53. Camacho-Aparicio L, Borges-Yáñez S, Estrada D, Azcárraga M, Jiménez R, González-Plata-R R. Validity of the dental operating microscope and selective dentin removal with ultrasonic tips for locating the second mesiobuccal canal (MB2) in maxillary first molars: An in vivo study. *J Clin Exp Dent.* 2022;14(6):e471–8.
54. Eichenberger M, Perrin P, Ramseyer ST, Lussi A. Visual acuity and experience with magnification devices in Swiss dental practices. *Oper Dent.* 2015;40(4):E142–8.
55. Perrin F, Neuhaus KW, Freiburgstrasse P, Berna C-. Visual acuity and magnification devices in dentistry. *Rev Clin Ortod Dent Press.* 2016;14(23):222–8.

9. ANEXOS

- **Anexo 1.** Tabla de caracterización de artículos científicos escogidos para la revisión.

N°	Título del artículo	N° de citas	Año de publicación	Año	Revisión	Factor de impacto o SJR	Cuartil	Lugar de búsqueda	Área	Publicación	Colección de datos	Tipo de estudio	Participantes	Contexto estudio	País de publicación

Anexo 2. Tabla de metaanálisis utilizada para la revisión sistemática.

Autor	Título	Año	Causas	% p-valor	Edad	Población	Tipo de estudio	Características	Descripción	Analizar el uso de la magnificación en el tratamiento de endodoncia	Identificar los beneficios de la magnificación en endodoncia	Relación del uso de magnificación en el tratamiento y cirugía endodóntica	Reconocer los equipos de magnificación más usados en endodoncia