

**Percepción en el uso de irrigantes naturales en estudiantes y egresados de la
Especialización en Endodoncia, seccional Bucaramanga**

**Camila Ardila Jiménez, Natalia Caro Caro, Luna Andrea Castellanos Hernández y
Hellen Gissel Mejía Niño**

Trabajo de grado para optar el título de Odontólogo

Directora

María Alejandra Manosalva Estrada

Especialista en Endodoncia

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ciencias de la Salud

Facultad de Odontología

2025

Contenido

1. Introducción	10
1.1. Planteamiento del problema.....	12
1.2 Justificación	14
2. Marco teórico	16
2.1 Reseña histórica	16
2.2 Fundamentos generales de la endodoncia	19
2.3 Anatomía del sistema de conductos radiculares y sus complejidades	20
2.4 Microbiología del sistema de conductos e infecciones endodónticas.....	21
2.5 Irrigación en endodoncia.....	22
2.6 Importancia del uso de irrigantes en endodoncia.....	23
2.7 Irrigantes convencionales: características y limitaciones	23
2.7.1 Hipoclorito de sodio (NaOCl):	24
2.7.2 Clorhexidina:	24
2.7.3 EDTA (Ácido etilendiaminotetraacético):	25
2.7.4 Ácido cítrico	26
2.8 Irrigantes naturales en endodoncia.....	26
2.8.1 Propóleo.....	26
2.8.2 Extracto de Neem (Azadirachta):	27
2.8.3 Cúrcuma	28
2.8.4 Té Verde	28
2.8.5 Aloe Vera	29
2.8.6 Morinda citrifolia	30

2.9 Factores que influyen en la elección del irrigante.....	31
2.9.1 Características microbiológicas del caso clínico.....	31
2.9.2 Estado del tejido pulpar y periapical	32
2.9.3 Diagnóstico periapical y extensión de la lesión	32
2.9.4 Complejidad anatómica del sistema de conductos	33
2.9.5 Compatibilidad con materiales de obturación:	33
2.9.6 Tiempo disponible para el tratamiento	33
2.9.7 Alergias o sensibilidades del paciente:.....	34
2.9.8 Experiencia y preferencia del operador.....	34
2.9.9 Consideraciones de costo y disponibilidad	35
2.9.10 Objetivos específicos del tratamiento:	35
2.10 Conocimiento de los profesionales sobre irrigantes naturales en endodoncia.....	36
3. Objetivos.....	37
3.1 Objetivo general	37
3.2 Objetivos específicos	38
4. Materiales y métodos	39
4.1 Tipo de estudio	39
4.2 Población y muestra	39
4.2.1 Población	39
4.2.2 Muestreo y cálculo de tamaño muestral	40
4.3 Criterios de selección	40
4.3.1 Criterios de inclusión.....	40
4.3.2 Criterios de exclusión.....	40

4.4 Variables	40
4.4.1 Variables dependientes	41
4.4.2 Variables independientes.....	41
4.5 Instrumento	41
4.5.1 Prueba piloto.....	43
4.6 Procedimiento	43
4.7 Plan de análisis estadístico	44
4.8 Consideraciones éticas	45
5. Resultados	46
6. Discusión.....	52
6.1 Conclusiones	54
6.2 Recomendaciones.....	56
Referencias.....	57
Apéndices.....	63

Lista de tablas

Tabla 1 <i>Clasificación de infecciones endodónticas según su origen microbiano</i>	21
Tabla 2. <i>Distribución de las respuestas según sexo.....</i>	47
Tabla 3. <i>Distribución de las respuestas según nivel educativo y semestre.....</i>	50

Resumen

La investigación analiza la percepción sobre irrigantes naturales en endodoncia entre estudiantes y egresados de la especialización en Endodoncia de la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga. **Introducción:** el tratamiento endodóntico busca eliminar microorganismos del sistema de conductos radiculares y la irrigación cumple un papel esencial al complementar la acción mecánica de los instrumentos. Tradicionalmente se emplean soluciones químicas, pero surge interés por alternativas naturales con menor toxicidad y eficacia comprobada. **Objetivos:** determinar la percepción que tienen los egresados y estudiantes de la especialización en Endodoncia de la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga sobre el uso de irrigantes naturales en la práctica clínica. **Materiales y métodos:** se desarrolla un estudio cuantitativo, transversal y descriptivo mediante encuestas estructuradas a estudiantes y egresados de la especialización en Endodoncia. Se utiliza un cuestionario validado con preguntas de selección múltiple que indagan sobre la experiencia clínica y percepción frente a los irrigantes de origen natural. La muestra incluye participantes seleccionados de forma intencional. **Resultados:** los hallazgos evidencian en el conocimiento una percepción neutra frente a eficacia y aplicación, aunque se observa disposición a recibir formación en el tema. Algunos reconocen ventajas como biocompatibilidad y bajo costo, pero persisten dudas respecto a la evidencia científica y a la estandarización de protocolos. **Conclusión:** se establece que estudiantes y egresados de la especialización poseen información insuficiente sobre irrigantes naturales en endodoncia, lo que refleja la necesidad de fortalecer los programas académicos con la realización de más estudios que evalúen su eficacia y seguridad, antes de considerar su inclusión en los programas académicos o su implementación clínica. El estudio resalta la importancia de fomentar investigaciones y estrategias pedagógicas que promuevan conocimiento y aplicación clínica de

opciones naturales, contribuyendo a un abordaje seguro, integral y sostenible de la terapia endodóntica.

Palabras clave: Irrigantes naturales, Endodoncia, especialización en Endodoncia, conocimiento académico, percepción clínica

Abstract

The study analyzes the perception of natural irrigants in endodontics among students and graduates of the Endodontics specialization program at Universidad Santo Tomás, Floridablanca campus.

Introduction: Endodontic treatment aims to eliminate microorganisms from the root canal system, and irrigation plays a key role by complementing the mechanical action of the instruments. Traditionally, chemical solutions are used, but there is growing interest in natural alternatives with lower toxicity and proven effectiveness. **Objectives:** To determine the perception of students and graduates of the Endodontics specialization program at Universidad Santo Tomás, Bucaramanga campus, regarding the use of natural irrigants in clinical practice.

Materials and Methods: A quantitative, cross-sectional, and descriptive study was conducted using structured surveys administered to students and graduates of the Endodontics specialization program. A validated questionnaire with multiple-choice questions was used to inquire about clinical experience and perceptions of irrigants. The sample consisted of participants selected intentionally. **Results:** The findings show knowledge and a neutral perception regarding efficacy and application, although there is willingness to receive training on the subject. Some participants acknowledge advantages such as biocompatibility and low cost, but concerns remain about the scientific evidence and standardization of protocols. **Conclusion:** It is established that students and graduates of the specialization program have insufficient information about natural irrigants in endodontics, highlighting the need to strengthen academic programs with updated content and scientific support to endorse their use. The study emphasizes the importance of promoting research and pedagogical strategies that encourage knowledge and

clinical application of natural options, contributing to a safe, comprehensive, and sustainable approach to endodontic therapy.

Keywords: Natural irrigants, Endodontics, Endodontics specialization, academic knowledge, clinical perception

1. Introducción

En la endodoncia moderna, la desinfección del sistema de conductos radiculares representa un desafío crucial para lograr el éxito del tratamiento. Los irrigantes desempeñan un papel fundamental en la eliminación de microorganismos, restos necróticos y barrillos dentinarios o Smear Layer, facilitando así la limpieza y conformación del conducto. Tradicionalmente, el hipoclorito de sodio (NaOCl) ha sido el irrigante más utilizado debido a su potente acción antimicrobiana y capacidad para disolver tejido orgánico. Sin embargo, su efecto citotóxico sobre los tejidos periapicales y las posibles reacciones adversas en los pacientes han generado interés en la búsqueda de alternativas más biocompatibles, es decir, sustancias que pueden interactuar con los tejidos vivos sin provocar reacciones adversas significativas, minimizando la toxicidad y favoreciendo la regeneración o cicatrización de los tejidos periapicales (Oldani et al., 2009).

En los últimos años, se ha incrementado la investigación sobre el uso de irrigantes naturales en endodoncia como una opción menos agresiva y con efectos antimicrobianos comprobados. Sustancias como el propóleo, el extracto de neem, la cúrcuma y los aceites esenciales han demostrado propiedades antibacterianas, antiinflamatorias y antioxidantes, posicionándose como una posible alternativa al hipoclorito de sodio y la clorhexidina. No obstante, la implementación de dichos irrigantes en la práctica clínica aún es limitada, en gran medida debido al desconocimiento sobre su eficacia, mecanismos de acción y posibles efectos secundarios (Oak et al., 2023).

El presente estudio busca evaluar el nivel de conocimiento y percepción de los egresados y estudiantes del posgrado de endodoncia de la Universidad Santo Tomás sede Floridablanca, sobre el uso de irrigantes naturales en su práctica clínica. La formación de los profesionales en

esta área es un factor determinante para la adopción de nuevas estrategias terapéuticas y garantizar el éxito del tratamiento endodóntico. Así mismo entender la percepción que tienen sobre estos irrigantes permitirá identificar las barreras que dificultan su aplicación y proporcionar una base para futuras investigaciones que fomenten su uso en la endodoncia.

La necesidad de innovar en los protocolos de irrigación radica en la importancia de minimizar los riesgos de toxicidad. Mejorando la biocompatibilidad y teniendo una alternativa efectiva y segura en el caso de pacientes alérgicos al hipoclorito de Sodio de los tratamientos endodónticos. La literatura actual sugiere que algunos irrigantes naturales pueden ofrecer ventajas adicionales, como una menor alteración de la micro dureza dentinaria y una mayor seguridad en su manejo. Sin embargo, la falta de consenso en cuanto a su efectividad en comparación con los irrigantes convencionales genera incertidumbre en la comunidad odontológica. De ahí la importancia de estudiar el nivel de conocimiento de los futuros especialistas en endodoncia y egresados de esta especialización y su disposición para integrar estas alternativas en sus tratamientos (Oak et al., 2023).

Este trabajo de investigación pretende no solo evaluar el grado de conocimiento sobre irrigantes naturales de los profesionales, además, los hallazgos obtenidos podrán servir como referencia para el diseño de programas educativos que refuercen la enseñanza de estos irrigantes en la formación de especialistas en endodoncia y el fortalecimiento del currículo de la especialización, permitiendo una toma de decisiones basada en evidencia científica sólida y actualizada. Asimismo, la realización de estudios de laboratorio que evalúen el efecto real de estos irrigantes sobre microorganismos endodónticos permitirá generar evidencia experimental que respalde su efectividad y seguridad, facilitando su posterior inclusión en los programas de posgrado de la especialidad de endodoncia.

En síntesis, el estudio del conocimiento de los egresados y especialistas en formación sobre los irrigantes naturales resulta esencial para comprender el grado de aceptación de estas alternativas en la práctica profesional. Con ello, se podrá fomentar una mayor exploración de estos productos en el ámbito clínico y académico, con miras a mejorar la seguridad y eficacia de los tratamientos endodónticos. La búsqueda de opciones biocompatibles en la irrigación endodóntica es un paso crucial hacia una odontología más segura, eficaz y basada en principios de salud integral.

1.1. Planteamiento del problema

El tratamiento endodóntico tiene como objetivo la eliminación de microorganismos del sistema de conductos radiculares para prevenir y tratar infecciones periapicales. Dentro del protocolo de desinfección, los irrigantes juegan un papel fundamental al complementar la acción mecánica de los instrumentos. Tradicionalmente, los irrigantes más utilizados son el hipoclorito de sodio (NaOCl), la clorhexidina y el EDTA, por su efectividad antimicrobiana y capacidad para disolver tejido orgánico e inorgánico. Sin embargo, estos productos presentan desventajas importantes: el hipoclorito de sodio, a pesar de ser muy eficaz, es altamente citotóxico cuando se extruye hacia los tejidos periapicales; la clorhexidina puede generar precipitados al combinarse con otros irrigantes y no tiene capacidad de disolver tejido orgánico; y el EDTA, si bien es eficaz en la remoción del barrillo dentinario, no posee acción antimicrobiana significativa y puede debilitar la estructura dentinaria si se usa en exceso (Cumbo et al., 2019).

Ante estas limitaciones, ha surgido interés por explorar alternativas más biocompatibles y con propiedades terapéuticas adicionales, como los irrigantes de origen natural. Estas sustancias, como el propóleo, el extracto de neem, la cúrcuma, el aloe vera y otros extractos vegetales, han

demostrado en estudios in vitro propiedades antimicrobianas, antiinflamatorias y antioxidantes, con un perfil de toxicidad más favorable. No obstante, su incorporación en la práctica clínica sigue siendo escasa debido a la falta de evidencia científica sobre su eficacia, indicaciones, mecanismos de acción y seguridad (Prabjot, 2020).

Hasta el momento, son pocos los estudios disponibles que evalúan específicamente el nivel de conocimiento que tienen los profesionales sobre el uso de irrigantes naturales en endodoncia. Khandelwal y Ajitha (2018) identificaron que, aunque existe una actitud positiva hacia el uso de medicina herbal en endodoncia, el conocimiento práctico es escaso entre los odontólogos encuestados. Por su parte, el estudio “Knowledge, Attitudes and Practices toward the Use of Herbal Medicine in Dentistry” evidenció que la mayoría de los profesionales tienen información limitada y no incorporan estos productos de forma sistemática en su práctica clínica. Estos hallazgos reflejan una brecha entre el interés creciente por alternativas naturales y la formación académica insuficiente, lo cual restringe su aplicación clínica efectiva. En este contexto, el presente estudio busca aportar evidencia actualizada sobre el nivel de conocimiento de estudiantes y egresados del posgrado de endodoncia de la Universidad Santo Tomás, identificando vacíos formativos y posibles barreras para la adopción de irrigantes naturales, lo cual constituye un aporte novedoso en el ámbito institucional y regional. No obstante, hasta que no exista suficiente evidencia científica y publicaciones que respalden su eficacia y seguridad, no es posible recomendar ni adoptar su uso en la práctica clínica ni incorporarlos en los programas académicos.

La microbiología del conducto radicular, caracterizada por una flora polimicrobiana dominada por bacterias anaerobias facultativas y estrictas, hongos como *Candida albicans* y microorganismos altamente resistentes como *Enterococcus faecalis*, representa un reto

importante para la desinfección. A esto se suma la complejidad anatómica del sistema de conductos, con istmos, ramificaciones y túbulos dentinarios que dificultan el acceso de los irrigantes a todas las superficies. Si bien los irrigantes convencionales han demostrado eficacia en muchos casos, sus limitaciones han motivado la búsqueda de nuevas alternativas que no solo sean efectivas contra la microbiota persistente, sino que también sean más seguras y biocompatibles con los tejidos periapicales (Armulescu et al., 2021).

Por ello, resulta fundamental conocer y evaluar el nivel de formación y familiaridad que tienen los estudiantes y egresados del posgrado de endodoncia respecto al uso de irrigantes naturales. Esta información permitirá identificar posibles vacíos académicos y orientar estrategias educativas que fomenten la investigación, la actualización profesional y la adopción de enfoques terapéuticos más innovadores. (Cumbo et al., 2019). Así, este estudio busca responder la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la percepción de los estudiantes y egresados de la especialización en Endodoncia sobre el uso de irrigantes naturales en la práctica clínica?

1.2 Justificación

Las infecciones del sistema de conductos radiculares, agravadas por la complejidad anatómica de estos, representan un desafío clínico importante en endodoncia. Ante la imposibilidad de lograr una desinfección completa solo con instrumentación mecánica, los irrigantes juegan un papel clave en la eliminación de microorganismos y residuos orgánicos (Tonini et al., 2022).

Por ello, resulta fundamental que los profesionales del área, tanto estudiantes en formación como egresados del posgrado de endodoncia, cuenten con un conocimiento sólido

sobre las propiedades, ventajas y limitaciones de los diferentes irrigantes disponibles, especialmente de aquellos de origen natural que han surgido como alternativas potencialmente más biocompatibles (Susila et al., 2023).

El resultado esperado de este trabajo de grado es obtener un perfil detallado sobre la percepción actual del uso de irrigantes naturales en endodoncia, lo que permitirá identificar fortalezas y áreas de oportunidad en la formación académica.

La creciente tendencia hacia prácticas odontológicas más biocompatibles hace necesario explorar la integración de los irrigantes naturales en los tratamientos endodónticos. La identificación de las barreras que impiden su uso permitirá desarrollar programas educativos que incluyan su enseñanza y fomentar la investigación en este campo (Tekin & Demirkaya, 2020).

No obstante, en el ámbito institucional de la Universidad Santo Tomás, no se han identificado estudios previos que analicen la percepción que tienen los estudiantes del programa de posgrado en Endodoncia y los especialistas egresados sobre el uso de irrigantes naturales. Esta falta de información representa una oportunidad valiosa para explorar el grado de comprensión y aplicación de estos productos en la práctica clínica.

Además, conocer el grado de conocimiento de los profesionales contribuirá a mejorar las políticas de actualización en las instituciones académicas, promoviendo una formación basada en evidencia científica que garantice tratamientos seguros y eficaces. La odontología evoluciona constantemente, y este estudio representa un paso clave para una endodoncia más innovadora y sustentable (Venkateshbabu et al., 2016a)

Por estas razones, este estudio es fundamental para avanzar en la odontología biocompatible, asegurando que los profesionales de endodoncia cuenten con la información

necesaria para tomar decisiones basadas en evidencia científica y mejorar los tratamientos endodónticos en beneficio de los pacientes (Venkateshbabu et al., 2016a)

2. Marco teórico

2.1 Reseña histórica

La irrigación en Endodoncia se realiza mediante la introducción de una o más soluciones en la cámara pulpar y conductos radiculares para que sean retiradas por la aspiración.

Desde mediados del siglo XIX, se utilizaron varias soluciones para este propósito. En 1847, Semmeweis introdujo el hipoclorito de sodio en medicina para la desinfección de manos. Al final del siglo XIX, Schreier utilizó potasio y sodio metálico para eliminar el tejido necrótico de los conductos, lo que describió como “fuegos artificiales”(Sandra vanessa bobbio abad, 2009)

En 1914, Henry Dakin recomendó el uso del hipoclorito de sodio como solución antiséptica para tratar heridas de la Primera Guerra Mundial, lo que dio origen a la conocida “solución de Dakin”

En 1918, Carrel y De Helly, desarrollaron técnicas de irrigación con soluciones cloradas que fueron adoptadas y difundidas por varios autores.

En 1920, Crane reportó el uso de la solución de Dakin al 0,5% en tratamientos endodónticos.(Sandra vanessa bobbio abad, 2009)

Entre las décadas de 1930 y 1940, la búsqueda de agentes capaces de mejorar la limpieza de los conductos radiculares llevó a la prueba de enzimas proteolíticas, debido a su capacidad inherente para disolver tejidos orgánicos. Sin embargo, a partir de 1940 se introdujeron nuevos compuestos, como agua destilada, ácidos, peróxido de hidrogeno y

combinaciones con el hipoclorito de sodio con el objetivo de optimizar la eficacia del irrigante en la limpieza del conducto. En 1941, Grossman y Meiman Confirmaron que el hipoclorito de sodio, específicamente en concentraciones entre 4% y 6%, se posicionaba como el disolvente más efectivo para tejido pulpar, marcando un punto crucial en la historia de la endodoncia.(Sandra vanessa bobbio abad, 2009)

Durante la década de 1950-1960, con el avance del conocimiento sobre el barrillo dentinario, surgió la necesidad de emplear irrigantes que pudieran eliminar eficazmente el tejido inorgánico de los conductos radiculares. En este contexto, el EDTA se introdujo como un agente quelante que actúa desmineralizando la dentina superficial, facilitando así la penetración de otros irrigantes y mejorando la limpieza del conducto radicular. (Sandra vanessa bobbio abad, 2009)

En la década de 1960, Marshall y colaboradores apostaron evidencia mostrando que los antisépticos en base acuosa penetraban con mayor eficacia en los túbulos dentinarios comparados con los antisépticos no acuosos, lo que impacto directamente en la formulación y elección de irrigantes. (Sandra vanessa bobbio abad, 2009)

Entre la década de 1970-1980 se incorporó la clorhexidina como irrigante debido a su sustantividad y su actividad frente a los microorganismos resistentes como el *Enterococcus faecalis*. Sin embargo, este no posee capacidad para disolver tejidos, lo que limitó su uso como irrigante único. Posteriormente en 1973, Spangberg evaluó la toxicidad de varios irrigantes y concluyó que todos presentaban cierto grado de toxicidad hacia los tejidos, lo que abrió la puerta a investigaciones sobre la seguridad y efectos adversos de estos productos.(Sandra vanessa bobbio abad, 2009)

De forma paralela, estudios realizados entre 1978 y 1980 por Harrison y Thé evidenciaron que el nivel de irritación o toxicidad de los irrigantes era directamente proporcional a la concentración del producto. Ther y colaboradores enfatizaron que la concentración ideal del hipoclorito de sodio no debía fijarse únicamente en base a la inflamación tisular, sino en el balance entre su capacidad para disolver tejido y su acción antimicrobiana, buscando un punto medio que maximice la eficacia y minimice los efectos adversos.(Sandra vanessa bobbio abad, 2009).

En los años 80, Pashley (1985) reforzó esta relación, demostrando que, a mayor concentración de hipoclorito de sodio, mayor es el daño tisular. Kaaufman (1989) correlacionó además la hipersensibilidad tisular directamente con la concentración del irrigante, mientras que Taoka y su equipo identificaron que la toxicidad periapical era más intensa durante los primeros minutos de exposición, disminuyendo posteriormente, lo que sugiere un efecto temporal y dependiente del tiempo de contacto. Estos hallazgos subrayaron la importancia de manejar cuidadosamente la concentración y tiempo de exposición del hipoclorito de sodio durante el tratamiento endodóntico. (Sandra vanessa bobbio abad, 2009).

En respuesta a estas limitaciones, se incorporaron progresivamente nuevos irrigantes en el siglo XXI, búsqueda de alternativas menos tóxicas en la cual ha promovido la investigación de productos naturales como el propóleo, aloe vera, neem, té verde o cúrcuma, en el cual ha mostrado actividad antimicrobiana y antiinflamatoria, aunque presenta limitada validación clínica.(Sandra vanessa bobbio abad, 2009).

2.2 Fundamentos generales de la endodoncia

La endodoncia es una especialidad odontológica orientada al diagnóstico, prevención y tratamiento de las enfermedades que afectan la pulpa dental y los tejidos periapicales. El principal objetivo del tratamiento endodóntico es preservar el diente afectado mediante la eliminación completa del tejido pulpar inflamado o necrótico, así como de los microorganismos y toxinas que colonizan el sistema de conductos radiculares. Una vez eliminado el foco infeccioso, se busca obtener un sellado tridimensional del sistema de conductos, evitando así la reinfección (Armulescu et al., 2021)

Para alcanzar el éxito clínico, el tratamiento endodóntico debe seguir una secuencia rigurosa que incluye el diagnóstico preciso, el aislamiento absoluto, la conformación biomecánica del sistema de conductos, la irrigación eficaz, la desinfección con medicamentos intraconducto (cuando se requiera) y la obturación definitiva. En este proceso, la irrigación tiene un papel protagónico, ya que permite llegar a zonas anatómicas donde los instrumentos rotatorios o manuales no logran actuar. Sin una irrigación adecuada, la posibilidad de persistencia de bacterias, barrillo dentinario y tejido remanente es alta, lo que compromete la cicatrización periapical y la longevidad del tratamiento (Prabjot, 2020)

La endodoncia moderna ha evolucionado hacia un enfoque más biológico, centrado en la desinfección efectiva del sistema radicular con el menor daño posible a los tejidos periapicales. Este cambio ha incentivado la búsqueda de irrigantes más seguros, efectivos y biocompatibles que optimicen los resultados clínicos (Tziafas et al., 2017).

2.3 Anatomía del sistema de conductos radiculares y sus complejidades

El sistema de conductos radiculares presenta una anatomía intrínsecamente compleja y variable que representa un reto constante para el clínico. A pesar de que muchos dientes poseen configuraciones anatómicas consideradas "típicas", en la práctica endodóntica se observa una amplia gama de variaciones morfológicas, incluso dentro de una misma clase dentaria. Estas variaciones pueden incluir curvaturas pronunciadas, conductos accesorios, istmos, ramificaciones laterales, canalículos, anastomosis, y zonas con dentina secundaria calcificada (Cumbo et al., 2019).

Además, los túbulos dentinarios, que se extienden desde la cámara pulpar hacia el cemento radicular, pueden ser colonizados por microorganismos, actuando como reservorios bacterianos y dificultando su eliminación. Esta complejidad anatómica limita la efectividad de la instrumentación mecánica, que, aunque esencial, no alcanza por sí sola una limpieza completa del sistema radicular. Estudios han demostrado que los instrumentos, incluso con técnicas rotatorias avanzadas, solo pueden tocar entre el 50 y el 70% de las paredes del conducto, dejando superficies sin tratar (Venkateshbabu et al., 2016b).

Por esta razón, la irrigación química se convierte en un componente indispensable del tratamiento, ya que tiene la capacidad de penetrar en zonas de difícil acceso, disolver restos orgánicos y eliminar el barrillo dentinario, lo que mejora la desinfección y favorece la acción de los medicamentos intraconducto y selladores. Comprender la complejidad anatómica es fundamental para seleccionar protocolos de irrigación más efectivos y personalizados, que incluyan técnicas de activación como la irrigación ultrasónica pasiva (PUI), el uso de soluciones con baja tensión superficial o irrigantes alternativos.

2.4 Microbiología del sistema de conductos e infecciones endodónticas

Las infecciones del sistema de conductos radiculares son de origen microbiano, generalmente polimicrobianas, y se dividen en infecciones primarias y secundarias (o persistentes).

Las infecciones primarias se asocian a la necrosis pulpar y están dominadas por bacterias anaerobias estrictas, mientras que las secundarias se presentan tras tratamientos fallidos y están asociadas a microorganismos más resistentes, capaces de sobrevivir en ambientes adversos y de colonizar estructuras profundas como túbulos dentinarios y *biofilms* maduros (Rufasto Goche et al., 2021).

El conocimiento de la microbiota endodóntica es crucial, ya que permite al clínico seleccionar Irrigantes y protocolos más adecuados. La siguiente tabla resume los microorganismos más comunes y sus características (Tabla 1):

Tabla 1. Clasificación de infecciones endodónticas según su origen microbiano

Tipo de infección	Microorganismos frecuentes	Características principales
Primaria	<i>Prevotella intermedia</i> , <i>Porphyromonas gingivalis</i> , <i>Fusobacterium nucleatum</i> , <i>Peptostreptococcus micros</i> , <i>Eubacterium spp.</i>	Anaerobios estrictos, asociados a necrosis pulpar; producen endotoxinas y enzimas destructivas
Secundaria	<i>Enterococcus faecalis</i> , <i>Candida albicans</i> , <i>Actinomyces israelii</i> , <i>Streptococcus spp.</i>	Alta resistencia, formadores de biofilm, invasión de túbulos dentinarios, capacidad de adherencia y sobrevivencia en pH alcalino

Nota: Clasificación general de las infecciones endodónticas en primarias y secundarias, con ejemplos representativos de microorganismos y sus principales características clínicas y microbiológicas (Wieczorkiewicz et al., 2025).

Entre estos, *E. faecalis* es el microorganismo más implicado en fracasos endodónticos, gracias a su capacidad de sobrevivir en ambientes con bajo aporte de nutrientes, su habilidad para formar *biofilms* y su resistencia a irrigantes como el hipoclorito de sodio en concentraciones bajas. Asimismo, *Candida albicans*, aunque menos común, representa un reto terapéutico por su

capacidad de evadir la respuesta inmune y adaptarse a ambientes hostiles (Rufasto Goche et al., 2021).

El control de esta microbiota requiere no solo de una adecuada técnica de instrumentación, sino también del uso de irrigantes con actividad antimicrobiana comprobada, capacidad de penetración, disolución tisular y baja toxicidad. De allí surge el interés por explorar irrigantes alternativos, como los naturales, que puedan ofrecer beneficios adicionales sin comprometer la biocompatibilidad (Khoury et al., 2024),

2.5 Irrigación en endodoncia

La irrigación en endodoncia es un proceso esencial que complementa la instrumentación mecánica del sistema de conductos radiculares. Su principal función es eliminar los restos de tejido pulpar, microorganismos y barrillo dentinario que se generan durante la preparación del conducto. Una irrigación efectiva permite una mejor desinfección del sistema radicular y optimiza el éxito del tratamiento endodóntico, al reducir el riesgo de infecciones persistentes y mejorar el sellado de la obturación final (Tekin & Demirkaya, 2020).

Además de la desinfección, la irrigación contribuye a la lubricación del conducto, previniendo el daño a la dentina y la formación de tapones de residuos que podrían interferir en la acción de los materiales de obturación. Debido a la complejidad anatómica del sistema de conductos radiculares, los instrumentos mecánicos por sí solos no pueden eliminar completamente los restos biológicos y bacterianos, lo que resalta la importancia de los irrigantes en la eliminación de microorganismos que pueden permanecer en zonas inaccesibles (Burgos Zamorano, 2018).

2.6 Importancia del uso de irrigantes en endodoncia

La utilización de irrigantes en endodoncia cumple múltiples propósitos que van más allá de la simple eliminación de bacterias. Los irrigantes penetran en áreas inaccesibles a los instrumentos mecánicos, como istmos, conductos laterales y túbulos dentinarios, eliminando microorganismos residuales (García et al., 2020). Entre sus principales funciones se encuentran:

- **Disolución de tejido orgánico e inorgánico:** Facilita la remoción de restos pulpares y dentinarios, mejorando la limpieza del sistema de conductos.
- **Lubricación:** reduce la fricción entre los instrumentos y las paredes dentinarias, previniendo la fractura de instrumentos y facilitando la conformación del conducto.
- **Eliminación de detritus:** ayuda a remover los restos de dentina y tejido pulpar generados durante la instrumentación, previniendo la formación de tapones apicales.
- **Blanqueamiento:** algunos irrigantes, como el hipoclorito de sodio, pueden tener un efecto blanqueador en la dentina, mejorando la estética del diente tratado.
- **Neutralización de toxinas bacterianas:** muchos irrigantes tienen la capacidad de inactivar endotoxinas y otros productos bacterianos que pueden perpetuar la inflamación periapical.
- **Potenciación del efecto de medicamentos intraconducto:** una adecuada irrigación prepara el conducto para una mejor difusión y efecto de medicamentos como el hidróxido de calcio (García et al., 2020).

2.7 Irrigantes convencionales: características y limitaciones

Los irrigantes convencionales han sido utilizados ampliamente en la endodoncia por su efectividad antimicrobiana y su capacidad para disolver tejido necrótico. Entre los principales irrigantes convencionales se encuentran (Valsan & Antony, 2022).

2.7.1 Hipoclorito de sodio (NaOCl):

El hipoclorito de sodio (NaOCl) es el irrigante más utilizado en endodoncia debido a su potente acción antimicrobiana y capacidad para disolver tejido orgánico. Se emplea en concentraciones que varían entre el 0.5% y el 5.25%, dependiendo del equilibrio que se busque entre eficacia y toxicidad (Burgos Zamorano, 2018).

Ventajas:

- Potente acción antimicrobiana de amplio espectro
- Capacidad única para disolver tejido orgánico
- Efecto blanqueador sobre la dentina
- Económico y fácilmente disponible

Limitaciones:

- Alta toxicidad en caso de extrusión apical
- Potencial para causar enfisema subcutáneo y necrosis tisular
- Corrosivo para metales
- Olor desagradable
- Inestabilidad química (se degrada con el tiempo y la exposición a la luz)

2.7.2 Clorhexidina:

La clorhexidina es un irrigante de amplio uso en endodoncia, principalmente su uso se da en concentraciones del 0.12% al 2%. Se emplea como alternativa o complemento del hipoclorito de sodio debido a su sustantividad y capacidad antimicrobiana de amplio espectro (García et al., 2020)

Ventajas:

- Excelente actividad antimicrobiana, especialmente contra *Enterococcus faecalis*
- Sustantividad prolongada (efecto residual)
- Baja toxicidad
- Compatible con la mayoría de los materiales de obturación

Limitaciones:

- No disuelve tejido orgánico
- Puede causar manchas en los dientes con uso prolongado
- Potencial de reacciones alérgicas en algunos pacientes
- Interacción negativa con el hipoclorito de sodio (formación de precipitado)

2.7.3 EDTA (Ácido etilendiaminotetraacético):

El EDTA es un agente quelante que se utiliza en una concentración del 17% para eliminar el barrillo dentinario y facilitar la instrumentación de los conductos radiculares. Se emplea comúnmente en combinación con hipoclorito de sodio para optimizar la limpieza y desinfección (Abu Zeid et al., 2021).

Ventajas:

- Eficaz en la eliminación del barrillo dentinario
- Mejora la penetración de otros irrigantes y medicamentos en los túbulos dentinarios
- Quelante de iones de calcio, facilitando la instrumentación de conductos calcificados

Limitaciones:

- No tiene propiedades antimicrobianas significativas
- Uso prolongado puede debilitar la estructura dentinaria

- Puede interferir con la adhesión de ciertos selladores endodónticos

2.7.4 Ácido cítrico

El ácido cítrico se utiliza en concentraciones del 10% al 50% como alternativa al EDTA para la eliminación del barrillo dentinario. Tiene propiedades quelantes y puede mejorar la adhesión de materiales restauradores (Agarwal, 2023).

Ventajas:

- Eficaz en la eliminación del barrillo dentinario
- Más biocompatible que el EDTA
- Puede mejorar la adhesión de ciertos materiales de obturación

Limitaciones:

- Actividad antimicrobiana limitada
- Puede causar erosión de la dentina con uso prolongado

2.8 Irrigantes naturales en endodoncia

Recientemente, Los irrigantes naturales emergieron como una alternativa viable a los productos químicos convencionales, ofreciendo propiedades antimicrobianas, antiinflamatorias y antioxidantes sin los efectos citotóxicos asociados a los irrigantes tradicionales (Tekin & Demirkaya, 2020). Entre los más estudiados se encuentran:

2.8.1 Propóleo

Origen: Sustancia resinosa producida por las abejas (Agarwal, 2023a)

Propiedades:

- Potente acción antibacteriana, especialmente contra *E. faecalis*
- Actividad antifúngica
- Propiedades antiinflamatorias
- Capacidad de inhibición de la formación de *biofilms*

Mecanismo de acción: Los flavonoides y ácidos fenólicos presentes en el propóleo alteran la permeabilidad de la membrana celular bacteriana e inhiben su metabolismo (Parolia et al., 2021).

Limitaciones:

- Variabilidad en la composición según la fuente geográfica
- Potencial alergénico en algunos pacientes
- Puede causar tinciones en la estructura dental

2.8.2 Extracto de Neem (*Azadirachta*):

Origen: Árbol originario del subcontinente indio (Agarwal, 2023).

Propiedades (Agarwal, 2023a)

- Amplio espectro antimicrobiano
- Actividad antiinflamatoria
- Baja citotoxicidad
- Capacidad de inhibir la adhesión bacteriana

Mecanismo de acción: Los compuestos como la nimbidina y la nimbolida interfieren con la síntesis de la pared celular bacteriana y alteran los procesos metabólicos microbianos (Hegde & Kesaria, 2013).

Limitaciones:

- Variabilidad en la concentración de principios activos
- Sabor amargo que puede ser desagradable para los pacientes
- Necesidad de más estudios clínicos a largo plazo

2.8.3 Cúrcuma

Origen: Raíz de la planta de cúrcuma (Agarwal, 2023).

Propiedades:

- Potente efecto antiinflamatorio
- Actividad antimicrobiana
- Capacidad antioxidante
- Potencial para mejorar la cicatrización periapical

Mecanismo de acción: La curcumina, principal compuesto activo, altera la permeabilidad de la membrana celular bacteriana y modula la respuesta inflamatoria del huésped (Sotomil et al., 2019)

Limitaciones (Abu Zeid et al., 2021)

- Puede causar tinciones temporales
- Baja solubilidad en agua, lo que puede afectar su eficacia como irrigante
- Necesidad de formulaciones específicas para mejorar su penetración en los túbulos dentinarios

2.8.4 Té Verde

Origen: Hojas de la planta de té (Karo Bari et al., 2022).

Propiedades:

- Actividad antibacteriana de amplio espectro
- Potentes propiedades antioxidantes
- Efecto antiinflamatorio
- Potencial para inhibir las metaloproteinasas de la matriz (MMPs)

Mecanismo de acción: Las catequinas, principalmente el epigallocatequina galato (EGCG), interfieren con la formación de biofilms bacterianos y tienen efectos directos sobre la membrana celular microbiana (Thakur, 2021).

Limitaciones (Abu Zeid et al., 2021)

- Variabilidad en la concentración de principios activos según el método de extracción
- Posible interacción con otros materiales dentales
- Necesidad de más estudios sobre su eficacia a largo plazo en comparación con irrigantes convencionales.

2.8.5 Aloe Vera

Origen: Gel extraído de las hojas de Aloe barbadensis miller (Chelu et al., 2023)

Propiedades:

- Actividad antimicrobiana moderada
- Propiedades antiinflamatorias
- Capacidad de estimular la regeneración tisular
- Baja toxicidad

Mecanismo de acción: Contiene compuestos como la aloína y el acemanano que tienen efectos antibacterianos y modulan la respuesta inmune (Oak et al., 2023).

Limitaciones (Abu Zeid et al., 2021)

- Menor eficacia antimicrobiana en comparación con el hipoclorito de sodio
- Variabilidad en la composición según la fuente y método de extracción
- Potencial de degradación rápida, lo que afecta su estabilidad como irrigante

2.8.6 *Morinda citrifolia*

Origen: Fruto del árbol de Noni

Propiedades:

- Actividad antimicrobiana comparable al hipoclorito de sodio en algunas concentraciones en su uso dentro de la endodoncia (Susila et al., 2023).
- Capacidad de eliminar el barrillo dentinario
- Baja citotoxicidad

Mecanismo de acción: Los compuestos fenólicos y alcaloides presentes en el extracto de Noni interfieren con el metabolismo bacteriano y la integridad de la membrana celular (Thakur, 2021).

Limitaciones: (Abu Zeid et al., 2021).

- Olor desagradable
- Posible tinción de la estructura dental
- Necesidad de más estudios clínicos para establecer protocolos de uso estandarizados

Estos irrigantes naturales presentan una menor toxicidad y mejores perfiles de biocompatibilidad, lo que los hace adecuados para su aplicación en procedimientos

endodónticos. Sin embargo, aún se requieren más estudios para establecer protocolos estandarizados de uso clínico.

2.9 Factores que influyen en la elección del irrigante

La selección del irrigante endodóntico ideal depende de múltiples factores clínicos, anatómicos, microbiológicos y operatorios. Un irrigante apropiado debe ofrecer eficacia antimicrobiana, capacidad para disolver tejido orgánico, eliminar barrillo dentinario, ser biocompatible y mantener estabilidad química sin comprometer la estructura dentinaria. A continuación, se describen los factores más relevantes (Venkateshbabu et al., 2016a).

2.9.1 Características microbiológicas del caso clínico

Las infecciones endodónticas son generalmente de origen mixto, incluyendo bacterias anaerobias y facultativas, hongos e incluso virus. Entre los microorganismos más persistentes en el sistema de conductos se encuentran *Enterococcus faecalis* y *Candida albicans*, conocidos por su resistencia a condiciones adversas y a los tratamientos convencionales. *E. faecalis*, por ejemplo, puede sobrevivir en ambientes con escasos nutrientes y presenta una alta capacidad de penetración en túbulos dentinarios, lo que dificulta su erradicación. Esta resistencia microbiana exige el uso de irrigantes con alta potencia antimicrobiana, como el hipoclorito de sodio (NaOCl), que presenta además propiedades disolventes del tejido orgánico, o la clorhexidina, que ofrece una acción antimicrobiana de amplio espectro y sustantividad. En algunos casos, se propone la combinación secuencial de irrigantes para garantizar un mayor espectro de acción y minimizar la posibilidad de supervivencia bacteriana (Cumbo et al., 2019).

2.9.2 Estado del tejido pulpar y periapical

El estado del tejido pulpar y periapical condiciona directamente la elección del irrigante. En casos con pulpa necrótica, donde se ha perdido la vitalidad y existe mayor carga bacteriana, se requiere un irrigante con alta capacidad disolvente y bactericida, como el hipoclorito de sodio en concentraciones superiores al 2.5%. En contraste, cuando la pulpa está vital, como en procedimientos preventivos o terapéuticos conservadores, es preferible el uso de irrigantes menos citotóxicos para preservar la viabilidad de los tejidos periapicales, como la clorhexidina o soluciones salinas activadas. Además, en procesos inflamatorios agudos o abscesos, se consideran irrigantes con propiedades antiinflamatorias o que favorezcan la desinfección sin dañar el tejido periapical (Armulescu et al., 2021).

2.9.3 Diagnóstico periapical y extensión de la lesión

En endodoncia, el diagnóstico periapical ya sea periodontitis apical asintomática, sintomática o absceso puede influir en la elección del irrigante. Lesiones extensas o crónicas, con presencia de biofilm maduro, exigen irrigantes con mayor efecto residual y capacidad para eliminar endotoxinas, como la clorhexidina al 2%. Asimismo, sustancias con propiedades regenerativas y cicatrizantes, como el propóleo o el extracto de neem, han mostrado beneficios en el manejo de lesiones periapicales amplias por sus propiedades antiinflamatorias, antimicrobianas y su potencial efecto reparador. En estos casos, el irrigante no solo actúa como desinfectante sino como modulador del entorno periapical para favorecer la curación (Agrawal et al., 2017).

2.9.4 Complejidad anatómica del sistema de conductos

La morfología del sistema de conductos puede ser altamente variable e incluye conductos estrechos, curvos, con ismos, ramificaciones laterales, conductos accesorios o presencia de calcificaciones. Estas variaciones anatómicas dificultan la penetración del irrigante y su contacto con todas las superficies internas del conducto. Por ello, se recomienda el uso de irrigantes con baja tensión superficial como el NaOCl combinado con surfactantes y técnicas de activación (ultrasónica, sónico o láser) que potencien la irrigación. El EDTA al 17% también se utiliza para remover el barrillo dentinario y permitir una mejor penetración del irrigante en túbulos y zonas inaccesibles (Cumbo et al., 2019).

2.9.5 Compatibilidad con materiales de obturación:

Los irrigantes pueden influir directamente en la adhesión y el comportamiento de los materiales de obturación. Por ejemplo, el uso prolongado de hipoclorito de sodio puede degradar la matriz colágena de la dentina, reduciendo su resistencia y afectando la adhesión de los selladores. El EDTA, al eliminar el barrillo dentinario, mejora la penetración del sellador en los túbulos dentinarios, optimizando el sellado apical. Sin embargo, su uso debe limitarse en el tiempo para evitar excesiva desmineralización. También se ha reportado que la clorhexidina puede interactuar negativamente con algunos selladores a base de resina, generando precipitados que podrían comprometer la adhesión (Prabjot, 2020).

2.9.6 Tiempo disponible para el tratamiento

La planificación del tiempo clínico condiciona el tipo de irrigación. En tratamientos en una sola sesión, se prefieren irrigantes con acción rápida y potente, como el NaOCl, que

permiten una desinfección efectiva en poco tiempo. En cambio, en tratamientos de múltiples sesiones como en casos de retratamiento o infecciones persistentes se puede implementar un protocolo combinado, usando irrigantes tradicionales durante la instrumentación y medicación intraconducto entre sesiones, como el hidróxido de calcio o pastas a base de antibióticos, lo cual potencia la desinfección intermedia y reduce el riesgo de reinfección (Prabjot, 2020).

2.9.7 Alergias o sensibilidades del paciente:

La presencia de alergias o hipersensibilidad a componentes químicos obliga al clínico a considerar irrigantes alternativos con mejor perfil de biocompatibilidad. Aunque poco frecuentes, se han documentado reacciones adversas al hipoclorito de sodio y la clorhexidina, que pueden manifestarse como quemaduras químicas, edema facial o hipersensibilidad sistémica. En estos casos, se han investigado irrigantes de origen natural como el aloe vera, el té verde, la cúrcuma o el propóleo, que además de ser biocompatibles presentan propiedades antimicrobianas, antiinflamatorias y antioxidantes, aunque su eficacia clínica todavía está siendo evaluada en estudios controlados (Agrawal et al., 2017).

2.9.8 Experiencia y preferencia del operador

El conocimiento, formación y experiencia del operador tienen un rol importante en la selección del irrigante. La familiaridad con ciertas soluciones y su manejo clínico influye en la toma de decisiones, especialmente en relación con la concentración, el volumen utilizado, el tiempo de contacto y la técnica de activación. Además, la disponibilidad de equipos complementarios como sistemas de irrigación ultrasónica pasiva (PUI), activadores sónicos o dispositivos de presión negativa también puede influir en la elección del irrigante, ya que

algunos productos responden mejor a determinadas formas de activación. Por ello, la capacitación continua del clínico es esencial para aplicar protocolos actualizados y eficaces (Cumbo et al., 2019).

2.9.9 Consideraciones de costo y disponibilidad

El acceso a irrigantes puede estar condicionado por factores económicos o logísticos, especialmente en regiones rurales o con recursos limitados. En Colombia, además de los irrigantes convencionales, existe creciente interés y disponibilidad de opciones naturales como el propóleo, el extracto de cúrcuma, el neem y el aloe vera, los cuales pueden obtenerse de productores locales o laboratorios naturistas. Estas alternativas, aunque aún en proceso de validación clínica rigurosa, son atractivas por su bajo costo, fácil acceso y aceptable perfil de seguridad (Agrawal et al., 2017)

2.9.10 Objetivos específicos del tratamiento:

Los objetivos del tratamiento endodóntico pueden variar según el tipo de intervención. En casos de retratamiento, donde se requiere la remoción de material de obturación previo, se priorizan irrigantes con alto poder disolvente y detergente, como el NaOCl en combinación con EDTA o solventes orgánicos. En tratamientos de dientes temporales o traumatizados, se prefieren soluciones biocompatibles que favorezcan la reparación tisular. Cuando el objetivo es la eliminación del biofilm resistente en casos crónicos, se opta por irrigantes con alta sustantividad y capacidad antibiofilm, como la clorhexidina al 2% o el uso de irrigación activada por láser o ultrasonido para maximizar su efecto (Cumbo et al., 2019).

2.10 Conocimiento de los profesionales sobre irrigantes naturales en endodoncia

El conocimiento de los profesionales sobre irrigantes naturales en endodoncia se ha identificado como un aspecto clave para su posible integración en la práctica clínica. Los odontólogos y especialistas en formación poseen en general una información limitada sobre las propiedades, mecanismos de acción y beneficios de estos irrigantes. Aunque muchos han escuchado sobre el uso de sustancias como propóleo, extracto de neem, cúrcuma, té verde, aloe vera y morinda citrifolia, pocos cuentan con un conocimiento profundo y actualizado que les permita evaluarlas con criterio científico (Agarwal, 2023).

La falta de información formal y estructurada dentro de los programas académicos contribuye a este desconocimiento. En la mayoría de los casos, el conocimiento sobre irrigantes naturales proviene de fuentes informales o de interés personal, lo que genera dudas acerca de su efectividad y seguridad. Además, existe poca claridad en cuanto a sus mecanismos de acción, indicaciones específicas y limitaciones, lo que dificulta que los profesionales consideren estas alternativas dentro de su arsenal terapéutico (Venkateshbabu et al., 2016a).

Los hallazgos encontrados en estudios previos permiten evidenciar el limitado conocimiento que tienen los odontólogos sobre el uso de irrigantes naturales. Por ejemplo, una investigación descriptiva realizada en Chennai evaluó el conocimiento, la actitud y la práctica de los odontólogos en relación con el uso de medicina herbal en endodoncia. Se encontró que, aunque una proporción considerable de los encuestados había escuchado sobre irrigantes naturales, la mayoría no los utilizaba de forma rutinaria en su práctica clínica y presentaba conocimientos limitados sobre sus propiedades específicas (Agarwal, 2023b). Otro estudio transversal aplicado a dentistas tunecinos —316 odontólogos generales y 44 endodoncistas— evaluó sus conocimientos, actitudes y prácticas (KAP) frente al uso de productos herbales en

endodoncia, encontrando puntuaciones similares de conocimiento entre ambos grupos ($39,5 \pm 3,4$ frente a $38,5 \pm 3,9$; $p = 0,094$). En cuanto a la familiaridad con productos específicos, el 87,5 % conocía el aceite de naranja, el 78,1 % el gel de aloe vera, el 74,7 % el té verde, el 70,3 % el aceite de clavo, el 69,2 % la cúrcuma y el 68,1 % la solución de limón. Además, el 97,2 % manifestó interés en profundizar su formación sobre fitoterapia en endodoncia. Sin embargo, se observó una diferencia significativa en la práctica clínica, con mayor uso entre odontólogos generales ($4,96 \pm 1,01$) en comparación con endodoncistas ($4,45 \pm 0,82$; $p = 0,002$) (Jemâa et al., 2024).

El nivel de conocimiento sobre irrigantes naturales entre los odontólogos sigue siendo insuficiente (Alsayari et al., 2018). Por tanto, es fundamental reforzar el componente formativo en el área de irrigantes naturales, abordando sus propiedades antimicrobianas, biocompatibilidad, capacidad de eliminar barrillo dentinario y estabilidad química. Solo a través de la educación formal, complementada con evidencia científica robusta, los futuros especialistas podrán contar con el conocimiento necesario para evaluar e implementar de manera segura estos irrigantes en su práctica clínica (Khandelwal & Ajitha, 2018).

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Determinar durante el primer periodo académico de 2025 la percepción que tienen los egresados y estudiantes de la especialización en Endodoncia de la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga, sobre el uso de irrigantes naturales en la práctica clínica.

3.2 Objetivos específicos

Caracterizar los participantes seleccionados de acuerdo a variables sociodemográficas.

Diseñar, validar y aplicar un instrumento que permita evaluar el nivel de conocimiento de los egresados y estudiantes de la especialización en Endodoncia sobre el uso de irrigantes naturales en la práctica clínica.

Comparar la percepción sobre el uso de irrigantes naturales en la práctica clínica entre los egresados y los estudiantes de la especialización en Endodoncia.

4. Materiales y métodos

4.1 Tipo de estudio

Se desarrolló un estudio observacional descriptivo de corte transversal, en el que se aplicó una encuesta estructurada para conocer la percepción sobre el uso de irrigantes naturales en endodoncia entre egresados y estudiantes del posgrado de Endodoncia.

Esta metodología permitió obtener una visión puntual y general de la percepción existente en la población objetivo durante un periodo específico, sin intervenir ni manipular las variables estudiadas.

4.2 Población y muestra

4.2.1 Población

La población objeto del estudio estuvo compuesta por 211 egresados y 25 estudiantes de la especialización en endodoncia de la Universidad Santo Tomás. Este universo reunió a profesionales que, en su formación y práctica, habían recibido capacitación teórica y práctica en técnicas de irrigación, lo que les permitió evaluar su nivel de conocimiento sobre el uso de irrigantes naturales en endodoncia.

Se realizó un muestreo probabilístico por conveniencia, de acuerdo con la facilidad de acceso a los participantes dentro de la universidad; se escogieron aquellos que cumplieran con los criterios de inclusión y otorgaron su consentimiento para la participación.

4.2.2 Muestreo y cálculo de tamaño muestral

Se aplicó un muestreo por conveniencia, considerando de forma independiente a los egresados y a los estudiantes. Se estableció un nivel de confianza del 90% y un margen de error del 10%, asumiendo una proporción esperada del 55% en el conocimiento sobre irrigantes naturales, según lo reportado por Khandelwal & Ajitha (2018). El cálculo, basado en la fórmula para poblaciones finitas, determinó una muestra de 51 egresados y 18 estudiantes (calculados con OpenEpi) (Khandelwal & Ajitha, 2018).

4.3 Criterios de selección

4.3.1 Criterios de inclusión

- Egresados del posgrado de endodoncia de la Universidad Santo Tomás
- Estudiantes de primer y segundo año del posgrado de endodoncia
- Estudiantes y egresados que acepten participar en la encuesta

4.3.2 Criterios de exclusión

- Especialistas egresados del programa especialización en endodoncia extensión Bogotá
- Egresados y estudiantes de otras especializaciones de Odontología

4.4 Variables

El presente estudio exploró la percepción de los estudiantes y egresados del posgrado de Endodoncia de la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga, respecto al uso de irrigantes naturales. Se consideraron variables dependientes como la percepción general sobre

estos irrigantes, el estado académico, la experiencia clínica y la formación específica en el tema. Además, se abordaron aspectos relacionados con la lectura de artículos científicos, el reconocimiento del irrigante natural más estudiado, sus propiedades antimicrobianas, mecanismos de acción, biocompatibilidad, capacidad para eliminar el barrillo dentinario, posibles efectos adversos, estabilidad química y limitaciones en su aplicación clínica.

Estas variables permitieron identificar el grado de formación y las posibles brechas en el conocimiento, aportando información relevante para la enseñanza y la práctica profesional en endodoncia (Apéndice A).

4.4.1 Variables dependientes

Percepción sobre el uso de irrigantes naturales en endodoncia

4.4.2 Variables independientes

Semestre que cursa, año en el que se graduó, edad de los estudiantes, sexo, estado académico, experiencia clínica.

4.5 Instrumento

Para la recolección de datos, las cuatro investigadoras del estudio y la directora del trabajo diseñaron una encuesta estructurada con preguntas cerradas de opción múltiple y de respuesta única. La encuesta estuvo compuesta por diferentes secciones que permitieron recolectar información de manera precisa y objetiva. En total, incluyó 10 preguntas, de las cuales dos fueron de selección múltiple.

En la primera parte se registraron los datos generales de los participantes, incluyendo edad, sexo, estado académico y años de experiencia en la práctica clínica. Posteriormente, se indagó sobre la formación académica recibida en relación con los irrigantes naturales, con el fin de determinar si habían tenido acceso a conocimientos formales sobre este tema en su proceso de formación profesional.

En la sección dedicada al conocimiento específico, se analizó la familiaridad de los participantes con diferentes irrigantes naturales y sus propiedades antimicrobianas, su mecanismo de acción, biocompatibilidad, capacidad para eliminar el barrillo dentinario y estabilidad química. Además, se investigó si los participantes podían identificar los posibles efectos adversos de estos irrigantes, tales como toxicidad, tinción dentaria u olor desagradable, y si tenían conocimiento sobre las principales limitaciones que podían afectar su implementación en la práctica clínica, como la falta de protocolos estandarizados o la dificultad de acceso a estos productos en el mercado.

La encuesta fue aplicada de manera digital a través de formularios en línea, lo que aseguró un acceso sencillo para los participantes y garantizó la confidencialidad de la información recolectada.

Se realizó la validación de contenido del cuestionario por tres jueces expertos, quienes evaluaron la pertinencia y relevancia de cada ítem del instrumento. A cada juez se le solicitó calificar cada pregunta en términos de su pertinencia y relevancia para evaluar el conocimiento propuesto. Con estas evaluaciones se calculó el Índice de Validez de Contenido (CVR) de Lawshe (1975) para cada ítem. Todos los ítems del cuestionario obtuvieron un CVR de 1.0, lo que indicó que los tres jueces los consideraron esenciales para el conocimiento propuesto. Estos

ítems alcanzaron la validez de contenido requerida, por lo que se conservaron en el instrumento sin modificaciones, salvo algunos ajustes menores recomendados por dos de los jueces.

4.5.1 Prueba piloto

Se realizó una prueba piloto con 3 estudiantes de la especialización en Endodoncia y 5 egresados, lo que permitió identificar la comprensión y claridad de las preguntas, así como la presentación adecuada del cuestionario y estimar el tiempo de respuesta.

4.6 Procedimiento

El estudio se inició con la prueba piloto del instrumento de recolección de datos, que consistió en la aplicación de la encuesta a un grupo reducido de estudiantes con la respectiva autorización de la coordinadora del programa y a egresados del posgrado de endodoncia. Lo anterior tuvo como finalidad evaluar la claridad, pertinencia y comprensión del cuestionario, posterior a la validación de dicho instrumento realizada por los docentes de la especialización en Endodoncia.

A partir de los resultados obtenidos en esta fase, se realizaron los ajustes necesarios en la redacción y estructura del cuestionario para optimizar su aplicabilidad, asegurando la adecuada medición de las variables: nivel de conocimiento sobre irrigantes naturales, percepción de su eficacia y seguridad, frecuencia de uso en la práctica clínica y barreras para su implementación.

Posteriormente, se procedió con la recolección de datos, en la que se seleccionó una muestra de 51 egresados y 25 estudiantes del posgrado de endodoncia de la Universidad Santo Tomás, Seccional Bucaramanga, asegurando el cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos. Los egresados fueron contactados a través de correo

electrónico, redes académicas y grupos de WhatsApp, y se le proporcionó un enlace a la encuesta digital, garantizando la confidencialidad y el anonimato de sus respuestas.

La recolección de datos se llevó a cabo durante el primer periodo académico de 2025. Finalizada esta etapa, los datos obtenidos fueron organizados en Excel y exportados a una base de datos en el software Stata versión 14.0, donde se realizó un análisis univariado y bivariado según lo detallado en el plan de análisis estadístico.

4.7 Plan de análisis estadístico

Para el análisis estadístico de este estudio se utilizó el paquete estadístico Stata versión 14.0. Se realizó un análisis univariado en el cual se calcularon frecuencias absolutas y porcentajes para las variables cualitativas, como el análisis de percepción sobre irrigantes naturales, la percepción de efectividad y la frecuencia de uso. Para las variables cuantitativas, se evaluó la normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk; cuando presentaron una distribución normal, se resumieron mediante la media y la desviación estándar, y cuando no, mediante la mediana y el rango intercuartílico.

En el análisis bivariado, se utilizó la prueba de ji-cuadrado (chi cuadrado) para evaluar la asociación entre el nivel de conocimiento y la condición de estudiante o egresado. Para analizar la percepción sobre el conocimiento entre ambos grupos, se aplicó la prueba t de Student si los datos siguieron una distribución normal, o la prueba U de Mann-Whitney cuando no lo hicieron. Además, se empleó la correlación de Spearman o Pearson, según la normalidad de los datos, para determinar la relación entre el nivel de percepción y los años de experiencia clínica. Los resultados se presentaron mediante tablas y gráficos para facilitar su interpretación, con un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$ (Apéndice C).

4.8 Consideraciones éticas

De acuerdo con el artículo 11 de la Resolución 8430 de 1993, esta investigación se consideró sin riesgo, ya que se basó en la aplicación de encuestas sin realizar intervenciones que pudieran generar cambios biológicos, fisiológicos o sociales en los participantes.

Para la recolección de datos se utilizó una encuesta diseñada para analizar la percepción del conocimiento de los estudiantes y egresados del posgrado de endodoncia sobre el uso de irrigantes naturales. Dicha encuesta tuvo un propósito meramente informativo y no buscó influir en la conducta de los encuestados.

Asimismo, la participación en el estudio fue completamente voluntaria, permitiendo a los participantes decidir libremente si continuar o retirarse en cualquier momento. Se aclaró que los resultados de este trabajo no afectaron, en ninguna circunstancia, el proceso académico de quienes cursaban la especialización. Para garantizar que la aplicación de las encuestas no interfiriera con las actividades académicas, se contó con la debida autorización del docente responsable de las asignaturas en las que se realizó el abordaje a los estudiantes.

Además, en cumplimiento de la Ley 1581 de 2012, que regula la protección de datos personales en Colombia, se garantizó la confidencialidad y el adecuado manejo de la información suministrada por los participantes. Se aplicó el consentimiento informado a todos los participantes antes de la aplicación de la encuesta (Apéndice E). Adicionalmente, se adoptaron medidas preventivas para minimizar cualquier posible riesgo derivado de la participación, tales como la recolección de datos en horarios que no interfirieran con actividades evaluativas, el uso de un lenguaje claro y respetuoso en las preguntas y la garantía de anonimato en el tratamiento de las respuestas. Se aseguró en todo momento un ambiente de respeto, confidencialidad y libertad para responder o retirarse del estudio sin consecuencias.

5. Resultados

La muestra de este estudio estuvo conformada por 66 participantes de los cuales el 66,3% (42) son mujeres, así mismo es necesario resaltar que el 24,2% (16) son estudiantes del posgrado de Endodoncia en formación mientras que el 75,8% (50) son egresados de la misma especialización de la Universidad Santo Tomás, sede Floridablanca. Se seleccionó esta población debido a su formación académica y experiencia clínica en el área, lo que los convierte en un grupo idóneo para observar la percepción sobre el uso de irrigantes naturales en endodoncia.

Con respecto al uso de irrigantes naturales, se observó que los participantes de la presente investigación refieren bajo uso de estos y solo dos (8,3%) hombres manifestaron haber utilizado cúrcuma, mientras que en las mujeres no se registró uso alguno (*ver Tabla 2*). Con respecto al nivel educativo la tendencia muestra que dos residentes de la especialización (12,5%) están empezando a explorar el uso de irrigantes naturales, a diferencia de los egresados, lo que puede asociarse a la actualización de conocimientos o al interés por alternativas más biocompatibles durante la formación actual (*ver Tabla 3*).

Respecto a la experiencia y uso de irrigantes naturales, se debe mencionar que esta es escasa y percibida mayoritariamente como neutra por parte de hombres y mujeres, sugiriendo bajo conocimiento o confianza en su efectividad (*ver Tabla 2*). Por otro lado, es necesario aclarar que, aunque dicha experiencia es incipiente el hecho que dos estudiantes (8,3%) mencionen el uso de cúrcuma evidencia que las nuevas cohortes comienzan a conocer e incorporar productos naturales en el ámbito académico, mientras que los egresados mantienen el uso de irrigantes convencionales (*ver Tabla 3*).

En cuanto a la limitación en su utilización, la carencia de respaldo científico es el principal obstáculo para ambos sexos, sin importar su estatus académico (*ver Tabla 2-3*),

reflejando un consenso transversal en torno a la necesidad de más estudios clínicos que sustenten su eficacia y seguridad. Llama la atención que tan solo un participante manifestó que los irrigantes naturales no presentan limitaciones (*ver Tabla 3*).

Tabla 2. Distribución de las respuestas según sexo.

Variable	Sexo Masculino N (%)	Femenino N (%)	*p
1. Uso de irrigantes			
Si	2 (8,3)	0 (0)	0,129*
No	22 (92)	42 (100)	
2. Cual ha utilizado			
Cúrcuma	2 (8,3)	0 (0)	0,129*
Ninguna	22 (92)	42 (100)	
3. Experiencia			
Positiva	2 (8,3)	0(0)	0,129*
Neutra	22 (92)	42(100)	
Negativa	0 (0)	0(0)	
4. Factor que limita			
Difícil de aplicar	0(0)	3 (7,1)	0,255*
Difícil de encontrar	4(17)	4 (9,5)	
No presenta limitaciones	1 (4)	0 (0)	
Sin evidencia científica	19 (79,1)	35 (83,3)	
5. Factor importante			
Mas evidencia	11 (45)	10 (24)	0,007*
Disponibilidad en el mercado	2 (8,3)	1 (2,3)	
Compatibilidad en los tejidos	2 (8,3)	0 (0)	
Considera necesaria todas	9 (37,5)	31 (74)	
6. Reemplazar a los convencionales			

Variable	Sexo		*p
	Masculino N (%)	Femenino N (%)	
Si, completamente	0 (0)	3 (7,1)	0,141*
De manera complementaria	9(37,5)	23 (55)	
No, convencionales superiores	12 (50)	10 (24)	
No estoy seguro	3 (12,5)	6 (14,2)	
7. Características de irrigante ideal			
Antimicrobiano	3 (13)	3 (7,1)	0,030*
Eliminar tejido inorgánico	3 (13)	0 (0)	
Biocompatible	2 (8,3)	1 (2,3)	
Todas las anteriores	16 (67)	38 (90,4)	
8. Toxicidad			
Si	23 (96)	38 (90,4)	0,645*
No	1 (4,1)	4 (10)	
9. Reemplazar el uso			
Si	8 (33,3)	10 (24)	0,408*
No	16 (67%)	32 (76,1)	
10.Inhibicion			
Si	9 (38)	12 (29)	0,584*
No	15 (63)	30 (71,4)	

*Nota: Prueba exacta de Fisher. *p < 0,05 se consideró estadísticamente significativo.*

En relación con los factores considerados importantes para su implementación clínica, las mujeres otorgan mayor importancia a la combinación de varios factores (evidencia, disponibilidad, compatibilidad tisular), mientras que los hombres enfatizan más la necesidad de evidencia científica. Este hallazgo indica una diferencia estadísticamente significativa ($p =$

0,007) de enfoque en la valoración de los criterios de implementación clínica (*ver Tabla 2*). En la clasificación por nivel educativo ambos grupos coinciden en la relevancia de múltiples factores para implementar los irrigantes naturales. Sin embargo, el 66,0% (33) de los egresados tienden a una visión más integral, posiblemente por su mayor experiencia clínica, aunque la diferencia no es estadísticamente significativa (*ver Tabla 3*).

Respecto a la posibilidad de que los irrigantes naturales reemplacen a los irrigantes convencionales, tanto hombres como mujeres consideran que los irrigantes naturales no sustituyen los convencionales, aunque el 55,0% (23) de las mujeres consideran el uso de los irrigantes naturales como terapia complementaria; así mismo, solo tres hombres (12,5%) y seis mujeres (14,2%) manifestaron no estar seguros, y únicamente tres mujeres (7,1%) los consideraron como sustitutos completos (*ver Tabla 2*). En contraste, observando los resultados de acuerdo al nivel educativo es importante referir que el 75,0% (12) estudiantes presentan una mayor apertura al uso complementario de los irrigantes naturales, mientras que el 44,0% (22) de los egresados mantienen una postura conservadora, privilegiando los productos tradicionales observándose diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,001$); esto puede deberse a la influencia de nuevos enfoques curriculares y avances recientes en investigación biológica y biotecnológica (*ver Tabla 3*).

En cuanto a las características atribuidas al irrigante ideal, el 90,4% (38) de las mujeres presentan una visión más integral de las propiedades ideales de un irrigante, valorando simultáneamente la acción antimicrobiana, la biocompatibilidad y la capacidad de eliminar tejido inorgánico. Esto refleja diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,030$) posiblemente debido a una perspectiva más holística de la práctica clínica (*ver Tabla 2*). En el análisis por nivel educativo no se encontraron diferencias significativas ($p = 0,471$), coincidiendo en que el

irrigante ideal debe reunir simultáneamente propiedades antimicrobianas, biocompatibles y de eliminación tisular, lo que evidencia una comprensión conceptual similar (ver *Tabla 3*).

Tabla 3. Distribución de las respuestas según nivel educativo y semestre

Variable	Nivel educativo		*p	Semestre		No aplica (Egresados)	*p
	Egresado N(%)	Estudiante N (%)		1 N (%)	3 N (%)		
1. Uso de irrigantes							
Si	0 (0)	2(12,5)	0,056*	0(0)	2(16,6)	0(0)	0,056*
No	50(100)	14(87,5)		4(100)	10(83,3)	50(100)	
2. Cual ha utilizado							
Cúrcuma	0(0)	2(12,5)	0,056*	0(0)	2(16)	0(0)	0,056*
Ninguna	50(100)	14(87,5)		4(100)	10(83,3)	50(100)	
3. Experiencia							
Positiva	0(0)	2(12,5)	0,056*	0(0)	2(17)	0(0)	0,056*
Neutra	50(100)	14(87,5)		4(100)	10(83,3)	50(100)	
Negativa	0(0)	0(0)		0(0)	0(0)	0(0)	
4. Factor que limita							
Difícil de aplicar	3(6)	0(0)	0,613*	0(0)	0(0)	3(6)	0,677*
Difícil de encontrar	5(10)	3(19)		0(0)	3(25)	5(10)	
No presenta limitaciones	1(2)	0(0)		0(0)	0(0)	1(2)	
Sin evidencia científica	41(82)	13(81,2)		4(100)	9(75)	41(82)	
5. Factor importante							
Mas evidencia	15(30)	6(37,5)	0,133*	1 (25)	5 (42)	15 (30)	

Variable	Nivel educativo		*p	Semestre			*p
	Egresado N(%)	Estudiante N (%)		1 N (%)	3 N (%)	No aplica (Egresados)	
Disponibilidad en el mercado	1(2)	2(12,5)		0 (0)	2 (17)	1 (2)	0,136*
Compatibilidad en los tejidos	1(2)	1(6,2)		0 (0)	1 (8,3)	1 (2)	
Considera necesaria todas	33(66)	7(44)		3 (75)	4 (33,3)	33 (66)	
6. Reemplazar a los convencionales							
Si, completamente	1(2)	2(125)	0,001*	1(25)	1(8,3)	1(2)	0,002*
De manera complementaria	20(40)	12(75)		2(50)	10(83,3)	20(40)	
No, convencionales superiores	22(44)	0(0)		0(0)	0(0)	22(44)	
No estoy seguro	7(14)	2(12,5)		1(25)	1(8,3)	7(14)	
7. Características de irrigante ideal							
Antimicrobiano	6(12)	0(0)	0,471*	0 (0)	0 (0)	6 (12)	0,750*
Eliminar tejido inorgánico	2(4)	1(6,2)		0 (0)	1(8,3)	2 (4)	
Biocompatible	3(6)	0(0)		0 (0)	0 (0)	3 (6)	
Todas las anteriores	39(78)	15(94)		4(100)	11 (92)	39 (78)	
8. Toxicidad							
Si	45(90)	16(100)	0,325*	4(100)	12 (100)	45 (90)	0,691*
No	5(10)	0(0)		0 (0)	0 (0)	5(10)	
9. Reemplazar el uso							
Si	10(20)	8(50)	0,027*	3 (75)	5 (42)	10 (20)	0,032*
No	40(80%)	8(50)		1 (25)	7 (58,3)	40 (80)	
10. Inhibición							
Si	11(22)	10(63)	0,005*	4(100)	6 (50)	11 (22)	0,002*
No	39(78)	6(38)		0(0)	6 (50)	39 (78)	

*Nota: Prueba exacta de Fisher. *p < 0,05 se consideró estadísticamente significativo.*

En relación con la percepción sobre la disminución del riesgo de toxicidad y accidentes en la práctica clínica, la mayoría de los participantes consideró que el uso de irrigantes naturales sí contribuye a reducir dicho riesgo. Entre las mujeres, el 90,4 % ($n = 38$) manifestó esta opinión, al igual que el 96,0 % ($n = 23$) de los hombres, sin diferencias estadísticas entre ambos grupos ($p = 0,645$). De manera similar, el 90,0 % ($n = 45$) de los egresados y la totalidad de los estudiantes (100,0 %; $n = 16$) coincidieron en que los irrigantes naturales pueden disminuir la toxicidad y la probabilidad de accidentes clínicos, sin diferencias significativas entre los niveles educativos ($p = 0,325$) (*ver Tablas 2 y 3*).

Finalmente, en cuanto a la capacidad de inhibición de microorganismos por parte de los irrigantes naturales, no se observaron diferencias significativas entre hombres y mujeres ($p = 0,584$). La mayoría respondió de forma negativa, con el 63,0% (15) de los hombres y el 71,4% (30) de las mujeres, mientras que el 38,0% (9) de los hombres y el 28,6% (12) de las mujeres sí atribuyeron esta propiedad a los irrigantes naturales (*ver Tabla 3*). En la clasificación por nivel educativo, sí se encontraron diferencias significativas ($p = 0,005$): el 78,0% (39) de los egresados negó esta propiedad, mientras que el 62,5% (10) de los estudiantes afirmó reconocerla (*ver Tabla 3*).

6. Discusión

Los resultados muestran que la mayoría de los participantes no ha utilizado irrigantes naturales en su práctica clínica, lo cual evidencia una experiencia limitada y una adopción aún incipiente de estas alternativas. Esta tendencia coincide con lo reportado por (Venghat & Hegde, 2016), quienes señalan que los profesionales de la endodoncia continúan prefiriendo irrigantes

convencionales, especialmente el hipoclorito de sodio, debido a su eficacia comprobada, bajo costo y amplio respaldo científico.

La falta de evidencia científica fue identificada como la principal barrera para la implementación de los irrigantes naturales, con porcentajes superiores al 80 % entre los encuestados. Este hallazgo concuerda con una revisión reciente que destaca que, aunque existen resultados prometedores sobre extractos como la cúrcuma, el neem o el té verde, su aplicación clínica se ve limitada por la escasa validación científica y la ausencia de protocolos estandarizados (Anand Venkatraman Susila, 2023). Investigaciones in vitro han mostrado que las nanopartículas y pastas de quitosano poseen actividad antimicrobiana frente a *Enterococcus faecalis* y pueden reducir biofilms de *E. faecalis* y *Candida albicans* en modelos de conducto radicular. No obstante, la evidencia disponible es principalmente de estudios de laboratorio; por tanto, se requieren estudios in vivo y ensayos clínicos que evalúen su estabilidad, biocompatibilidad y seguridad a largo plazo antes de considerarlas como sustitutos clínicos de los irrigantes convencionales (Thienngern et al., 2022).

Al analizar la percepción frente a la posibilidad de sustitución, se evidenció una diferencia entre los grupos: los estudiantes mostraron mayor apertura al uso complementario de irrigantes naturales, mientras que los egresados mantuvieron posturas más conservadoras. Este contraste puede asociarse con la experiencia clínica y la exposición a nuevas tendencias científicas durante la formación. Resultados similares fueron reportados por (Venghat & Hegde, 2016) y (Thienngern et al., 2022) quienes concluyen que algunos irrigantes naturales pueden igualar la eficacia de los convencionales en condiciones específicas, aunque aún no reproducen todas las propiedades necesarias para una desinfección completa del sistema de conductos radiculares.

En cuanto a la percepción de seguridad, la mayoría de los participantes consideró que los irrigantes naturales podrían disminuir la toxicidad y el riesgo de accidentes clínicos. Esta apreciación se relaciona con lo reportado por (Elsaka & Elnaghy, 2012), quienes destacaron la biocompatibilidad de agentes naturales como el quitosano y el propóleo. No obstante, (Anand Venkatraman Susila, 2023) advierten que una mayor biocompatibilidad no implica necesariamente una eficacia antimicrobiana equivalente, lo que refuerza la necesidad de un uso prudente y complementario, más que sustitutivo.

Finalmente, la diferencia observada entre la aceptación teórica y la adopción práctica refleja un fenómeno común en la incorporación de nuevos materiales en endodoncia. Como señalan (Nagendrababu, 2021), la adopción de innovaciones depende tanto de la evidencia científica disponible como de la formación continua del profesional. En consecuencia, los resultados de este estudio ponen de manifiesto la necesidad de fortalecer la educación investigativa y promover estudios clínicos controlados que evalúen la eficacia, seguridad y estandarización de los irrigantes naturales, de modo que su aplicación clínica futura se base en evidencia sólida y no solo en percepciones o tendencias emergentes.

6.1 Conclusiones

La percepción sobre el uso de irrigantes naturales en la práctica clínica de la endodoncia resultó limitada tanto en estudiantes como en egresados de la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga. La mayoría de los participantes manifestó no haber tenido experiencia directa con estos productos y mantener una postura neutral respecto a su eficacia, lo que

evidencia una baja apropiación clínica y escasa aplicación práctica dentro del ejercicio profesional.

Los factores sociodemográficos, en especial el nivel de formación, influyeron de manera significativa en la percepción y disposición hacia el uso de irrigantes naturales. Los estudiantes mostraron mayor apertura a reconocer sus posibles propiedades y beneficios, mientras que los egresados mantuvieron una postura más conservadora y una preferencia marcada por los irrigantes convencionales. Este contraste confirma el peso de la experiencia clínica y la práctica profesional en la adopción de nuevas alternativas terapéuticas.

La falta de evidencia científica se identificó como la principal barrera para su implementación, señalada por la mayoría de los encuestados. Este hallazgo resalta la necesidad de promover estudios experimentales y clínicos que respalden de forma objetiva la eficacia, biocompatibilidad y seguridad de los irrigantes naturales. Sin este sustento, difícilmente se logrará su aceptación y aplicación rutinaria en la práctica odontológica.

Aunque algunos participantes reconocieron propiedades positivas de los irrigantes naturales —como su acción antimicrobiana, biocompatibilidad y capacidad para eliminar restos tisulares—, la aceptación clínica continúa siendo prudente, probablemente por la escasa evidencia disponible y la limitada experiencia práctica. No obstante, la percepción favorable sobre la disminución del riesgo de toxicidad y accidentes clínicos refleja un interés creciente en su potencial uso y una oportunidad para fortalecer la investigación en este campo.

En la actualidad, no se considera viable el reemplazo total de los irrigantes convencionales por irrigantes naturales; sin embargo, una parte de los participantes planteó su posible uso complementario. Este hallazgo abre la puerta a futuras investigaciones orientadas al

desarrollo de protocolos mixtos que integren irrigantes naturales como coadyuvantes, siempre que exista evidencia científica sólida que respalde su efectividad.

Finalmente, el diseño, validación y aplicación del instrumento de evaluación permitieron obtener información confiable y pertinente sobre la percepción de los participantes, cumpliendo con los objetivos metodológicos de esta investigación y aportando una base significativa para futuros estudios sobre la aceptación y el uso de irrigantes naturales en la endodoncia contemporánea.

6.2 Recomendaciones

A partir de los resultados obtenidos, se recomienda fomentar la investigación clínica que permita profundizar en la evidencia científica disponible sobre la eficacia, seguridad y biocompatibilidad de los irrigantes naturales utilizados en endodoncia. Es necesario ampliar la muestra poblacional en futuros estudios, incluyendo profesionales de diferentes regiones y universidades, con el fin de obtener una visión más representativa de las percepciones y prácticas clínicas en torno a estos productos. Asimismo, se sugiere fortalecer la formación académica en los programas de posgrado en endodoncia, incorporando contenidos actualizados sobre alternativas naturales y sus posibles aplicaciones terapéuticas. Resulta fundamental fomentar la interdisciplinariedad entre áreas como la farmacología, la microbiología y la odontología, para favorecer el desarrollo de investigaciones colaborativas que contribuyan a validar científicamente el uso de estos agentes. Finalmente, se propone aprovechar los recursos de laboratorio disponibles en la universidad para desarrollar inicialmente estudios *in vitro* que evalúen la acción de los irrigantes naturales frente a diferentes tipos de microorganismos de relevancia endodóntica.

Referencias

- Abu Zeid, S., Bastawy, H., & Mokeem Saleh, A. (2021). Natural extracts as biological smear layer removing agents: A literature review. In *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry* (Vol. 11, Issue 6). https://doi.org/10.4103/jispcd.JISPCD_125_21
- Agarwal, L. K. (2023a). Antimicrobial effect of herbal and conventional root canal endodontic irrigants against persistent pathogens. *Bioinformation*, 19(13). <https://doi.org/10.6026/973206300191312>
- Agarwal, L. K. (2023b). Antimicrobial effect of herbal and conventional root canal endodontic irrigants against persistent pathogens. *Bioinformation*, 19(13), 1312–1317. <https://doi.org/10.6026/973206300191312>
- Agrawal, V., Kapoor, S., & Agrawal, I. (2017). Critical Review on Eliminating Endodontic Dental Infections Using Herbal Products. In *Journal of Dietary Supplements* (Vol. 14, Issue 2). <https://doi.org/10.1080/19390211.2016.1207004>
- Alsayari, A., Almghaslah, D., Khaled, A., Annadurai, S., Alkhairy, M. A., Alqahtani, H. A., Alsayed, B. A., Alasiri, R. M., & Assiri, A. M. (2018). Community Pharmacists' Knowledge, Attitudes, and Practice of Herbal Medicines in Asir Region, Kingdom of Saudi Arabia. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/1568139>
- Anand Venkatraman Susila, S. S. N. S. A. B. A. K. V. S. N. (2023, February 18). *Can natural irrigants replace sodium hypochlorite? A systematic review*. Clin Oral Investig. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36808559/>

- Armulescu, C., Dascalu, I. T., Bataiosu, M., Daguci, L., Camen, A., Diaconu, O. A., Georgescu, R. V, Turcu, A., & Tuculina, M. J. (2021). Irrigants and diferent irrigation systems in endodontics - retrospective literature. Romanian journal of oral rehabilitation. *Romanian Journal of Oral Rehabilitation*, 13(1).
- Burgos Zamorano, F. (2018). Medicacion intraconducto en endodoncia. *Universidad de Valparaiso*.
- Chelu, M., Popa, M., Ozon, E. A., Pandelescu, J., Anastasescu, M., Surdu, V. A., Calderon Moreno, J., & Musuc, A. M. (2023). High-Content Aloe vera Based Hydrogels: Physicochemical and Pharmaceutical Properties. *Polymers*, 15(5), 1312. <https://doi.org/10.3390/polym15051312>
- Cumbo, E., Melilli, D., & Gallina, G. (2019). Irrigants in endodontics: A review. In *International Journal of Clinical Dentistry* (Vol. 12, Issue 1).
- Elsaka, S. E., & Elnaghy, A. M. (2012). Antibacterial activity of calcium hydroxide combined with chitosan solutions and the outcomes on the bond strength of RealSeal sealer to radicular dentin. *Journal of Biomedical Research*, 26(3), 193–199. <https://doi.org/10.7555/JBR.26.20110136>
- García, F. A. V., Otarola, W. G. E., Keine, K. C., García, A. J. A., Kuga, G. K., & Kuga, M. C. (2020). Endodontic systemic medication. *Revista Cubana de Farmacia*, 53(4).
- Hegde, V., & Kesaria, D. (2013). Comparative evaluation of antimicrobial activity of neem, propolis, turmeric, liquorice and sodium hypochlorite as root canal irrigants against *E. Faecalis* and *C. Albicans* - An in vitro study. *Endodontology*, 25(2). <https://doi.org/10.4103/0970-7212.352328>

- Jemâa, M., Lahmeri, A., Touaiti, S., & Khattech, M. B. (2024). Knowledge, Attitudes, and Practices of Tunisian Dentists regarding the Use of Herbal Medicine in Endodontic Practice: A Cross-Sectional Study. *Journal of Dentistry and Oral Care Medicine*, 11(1). www.annexpublishers.com
- Karobari, M. I., Adil, A. H., Assiry, A. A., Basheer, S. N., Noorani, T. Y., Pawar, A. M., Marya, A., Messina, P., & Scardina, G. A. (2022). Herbal Medications in Endodontics and Its Application—A Review of Literature. In *Materials* (Vol. 15, Issue 9). <https://doi.org/10.3390/ma15093111>
- Khandelwal, A., & Ajitha, P. (2018). Assessment of knowledge, attitude, and practice toward use of herbal medicine in endodontics among dentists in Chennai. *Drug Invention Today*, 10(Special Issue 3).
- Khoury, R. D., de Carvalho, L. S., do Nascimento, M. F. R., Alhussain, F., & Abu Hasna, A. (2024). Endodontic irrigants from a comprehensive perspective. *World Journal of Clinical Cases*, 12(21), 4460–4468. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v12.i21.4460>
- Nagendrababu, V. (2021). Issue Information. *International Endodontic Journal*, 54(6), 815–815. <https://doi.org/10.1111/iej.13335>
- Oak, A., Attur, K., Bagda, K., & Soni, A. (2023). Usage of Naturally Available Herbal-Based Products in Endodontics: ‘Naturoidontics’: A Research-Based Survey of the Literature. *Advances in Human Biology*, 13(Suppl 1). https://doi.org/10.4103/aihb.aihb_181_22
- Oldani, C., Salvatierra, N., Reyna, L., & Taborda, R. (2009). ¿Qué es la biocompatibilidad? *Revista Argentina de Bioingeniería*, 1.
- Parolia, A., Kumar, H., Ramamurthy, S., Madheswaran, T., Davamani, F., Pichika, M. R., Mak, K. K., Fawzy, A. S., Daood, U., & Pau, A. (2021). Effect of propolis nanoparticles against

- enterococcus faecalis biofilm in the root canal. *Molecules*, 26(3).
<https://doi.org/10.3390/molecules26030715>
- Prabjot, K. (2020). Role of Irrigants in Endodontics. *Journal of Dental Problems and Solutions*, 7(2), 48–52. <https://doi.org/10.17352/2394-8418.000093>
- Rufasto Goche, K. S., Vigo Ayasta, E. R., Lizarbe Castro, M. V., & Salazar Rodríguez, M. R. (2021). Etiología, fisiopatología y tratamiento de la periodontitis apical. Revisión de la literatura Etiology, pathophysiology and treatment of apical periodontitis. Literature review. *SCIELO*, 39(1).
- Sandra vanessa bobbio abad. (2009). *soluciones irrigantes en endodoncia*.
<https://www.studocu.com/pe/u/118797196?sid=01763432800&page=1>
- Sotomil, J. M., Münchow, E. A., Pankajakshan, D., Spolnik, K. J., Ferreira, J. A., Gregory, R. L., & Bottino, M. C. (2019). Curcumin—A Natural Medicament for Root Canal Disinfection: Effects of Irrigation, Drug Release, and Photoactivation. *Journal of Endodontics*, 45(11).
<https://doi.org/10.1016/j.joen.2019.08.004>
- Susila, A. V., Sai, S., Sharma, N., Balasubramaniam, A., Veronica, A. K., & Nivedhitha, S. (2023). Can natural irrigants replace sodium hypochlorite? A systematic review. In *Clinical Oral Investigations* (Vol. 27, Issue 5). <https://doi.org/10.1007/s00784-023-04913-7>
- Tekin, B., & Demirkaya, K. (2020). Natural irrigation solutions in endodontics. In *Gulhane Medical Journal* (Vol. 62, Issue 3).
<https://doi.org/10.4274/GULHANE.GALENOS.2020.902>
- Thakur, A. ; S. S. R. (2021). Review of Literature on Herbal Irrigants. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 25(6), 3737–3745.

- Thienngern, P., Panichuttra, A., Ratisoontorn, C., Aumnate, C., & Matangkasombut, O. (2022). Efficacy of chitosan paste as intracanal medication against *Enterococcus faecalis* and *Candida albicans* biofilm compared with calcium hydroxide in an in vitro root canal infection model. *BMC Oral Health*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02385-x>
- Tonini, R., Salvadori, M., Audino, E., Sauro, S., Garo, M. L., & Salgarello, S. (2022). Irrigating Solutions and Activation Methods Used in Clinical Endodontics: A Systematic Review. *Frontiers in Oral Health*, 3. <https://doi.org/10.3389/froh.2022.838043>
- Tziafas, D., Alraeesi, D., Hormoodi, R. Al, Ataya, M., Fezai, H., & Aga, N. (2017). Preparation prerequisites for effective irrigation of apical root canal: A critical review. In *Journal of Clinical and Experimental Dentistry* (Vol. 9, Issue 10, pp. e1256–e1263). Medicina Oral S.L. <https://doi.org/10.4317/jced.54117>
- Valsan, S., & Antony, S. D. P. (2022). Interaction of endodontic irrigants. *International Journal of Health Sciences*, 6(S2), 4282–4294. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6ns2.5968>
- Venghat, S., & Hegde, M. (2016). Comparative Evaluation of Smear Layer Removal Efficacy Using QMix 2in1, Chitosan, Smear Clear and Glyde. *British Journal of Medicine and Medical Research*, 13(4), 1–8. <https://doi.org/10.9734/bjmmr/2016/23185>
- Venkateshbabu, N., Anand, S., Abarajithan, M., Sheriff, S. O., Jacob, P. S., & Sonia, N. (2016a). Natural Therapeutic Options in Endodontics - A Review. *The Open Dentistry Journal*, 10(1). <https://doi.org/10.2174/1874210601610010214>
- Venkateshbabu, N., Anand, S., Abarajithan, M., Sheriff, S. O., Jacob, P. S., & Sonia, N. (2016b). The Open Dentistry Journal Natural Therapeutic Options in Endodontics -A Review. *The Open Dentistry Journal*, 1016.

Wieczorkiewicz, K., Jarząbek, A., Bakinowska, E., Kielbowski, K., & Pawlik, A. (2025). Microbial Dynamics in Endodontic Pathology—From Bacterial Infection to Therapeutic Interventions—A Narrative Review. In *Pathogens* (Vol. 14, Issue 1). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/pathogens14010012>

Apéndices

Apéndice A. Cuadro de operacionalización de variables.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operativa	Naturaleza	Escala de Medición	Valores que Asume
Conocimiento sobre irrigantes naturales en endodoncia	Nivel de información sobre los irrigantes naturales en endodoncia.	Grado de conocimiento evidenciado a través de respuestas en la encuesta.	Cualitativa	Ordinal	Bajo - Medio - Alto basado en las respuestas obtenidas al final de la encuesta
Estado académico	Nivel de formación de los participantes en relación con el posgrado de endodoncia.	Condición de estudiante o egresado del posgrado de endodoncia de acuerdo a lo reportado en la encuesta	Cualitativa	Nominal	Estudiante - Egresado
Experiencia clínica	Años de ejercicio profesional en endodoncia.	Número de años de experiencia reportados de acuerdo a lo reportado en la encuesta	Cuantitativa	Ordinal	Menos de 1 año - 1-3 años - 4-6 años - Más de 6 años
Formación académica en irrigantes naturales	Nivel de educación formal recibida sobre el uso de irrigantes naturales en endodoncia.	Declaración del participante sobre la formación recibida en pregrado o posgrado.	Cualitativa	Nominal	Sí - No
Lectura de artículos científicos sobre irrigantes naturales	Frecuencia con la que el participante ha consultado literatura científica	Auto-reporte de lectura de artículos científicos de acuerdo a lo reportado en la	Cualitativa	Nominal	Sí - No

	sobre el tema.	encuesta			
Conocimiento sobre el irrigante natural más estudiado	Identificación del irrigante natural con mayor evidencia científica.	Selección del irrigante natural con mayor respaldo en la literatura de acuerdo a lo reportado en la encuesta	Cualitativa	Nominal	Propóleo - Neem - Cúrcuma - Té verde - Morinda citrifolia - Aloe vera - No sé
Conocimiento sobre propiedades antimicrobianas de los irrigantes naturales	Nivel de conocimiento sobre el efecto antimicrobiano o de estos irrigantes.	Identificación correcta de las propiedades antimicrobianas de al menos tres irrigantes naturales en la encuesta. Se clasificará como: Bajo (0-1 respuesta correcta), Medio (2-3 respuestas correctas) y Alto (4 o más respuestas correctas).	Cualitativa	Nominal	Bajo - Medio - Alto
Conocimiento sobre mecanismos de acción de los irrigantes naturales	Nivel de comprensión sobre cómo actúan los irrigantes naturales en endodoncia.	Identificación correcta de las propiedades antimicrobianas de al menos tres irrigantes naturales en la encuesta. Se clasificará como: Bajo (0-1 respuesta correcta), Medio (2-3 respuestas correctas) y Alto (4 o más respuestas correctas).	Cualitativa	Nominal	Bajo - Medio - Alto
Conocimiento sobre la biocompatibilidad	Nivel de información sobre la	Identificación del irrigante con mejor	Cualitativa	Nominal	Aloe vera - Propóleo - Neem - No sé

d de los irrigantes naturales	compatibilida d de estos irrigantes con los tejidos periapicales.	biocompatibilidad .			
Conocimiento sobre eliminación de barrillo dentinario	Información sobre la capacidad de los irrigantes naturales para eliminar barrillo dentinario.	Identificación del irrigante con esta propiedad en la encuesta.	Cualitativa	Nominal	Morinda citrifolia - Propóleo - Cúrcuma - No sé
Conocimiento sobre efectos adversos de los irrigantes naturales	Identificación de posibles efectos no deseados asociados a estos irrigantes.	Reconocimiento de efectos adversos en la encuesta.	Cualitativa	Nominal	Toxicidad - Tinción dentaria - Olor desagradable - Ninguno - No sé
Conocimiento sobre la estabilidad química de los irrigantes naturales	Nivel de información sobre la estabilidad y vida útil de estos productos.	Identificación correcta de las estabilidad química de los irrigantes naturales en la encuesta. Se clasificará como: Bajo (0-1 respuesta correcta), Medio (2-3 respuestas correctas) y Alto (4 o más respuestas correctas).	Cualitativa	Nominal	Alta - Media - Baja - No sé
Conocimiento sobre limitaciones de los irrigantes naturales	Identificación de factores que afectan la aplicación clínica de estos irrigantes.	Selección de las principales limitaciones en la encuesta.	Cualitativa	Nominal	Falta de protocolos - Costo - Disponibilida d - No sé

Apéndice B. Instrumento

Evaluación de conocimiento sobre irrigantes naturales en endodoncia

Este formulario tiene como objetivo evaluar el nivel de conocimiento de los egresados y estudiantes del posgrado de endodoncia sobre el uso de irrigantes naturales. La información recopilada permitirá analizar el grado de familiaridad con sus mecanismos de acción, propiedades y aplicaciones en la práctica clínica.

La encuesta consta de 15 preguntas y su diligenciamiento tomará aproximadamente 5 minutos. Agradecemos tu participación.

Tu participación en esta encuesta es voluntaria y los datos serán utilizados únicamente con fines académicos. Tus respuestas serán anónimas y confidenciales. Al continuar, confirmas que has leído y aceptas participar en este estudio.

* Indica que la pregunta es obligatoria

Acepto la política de privacidad: <https://www.ustabuca.edu.co/> *

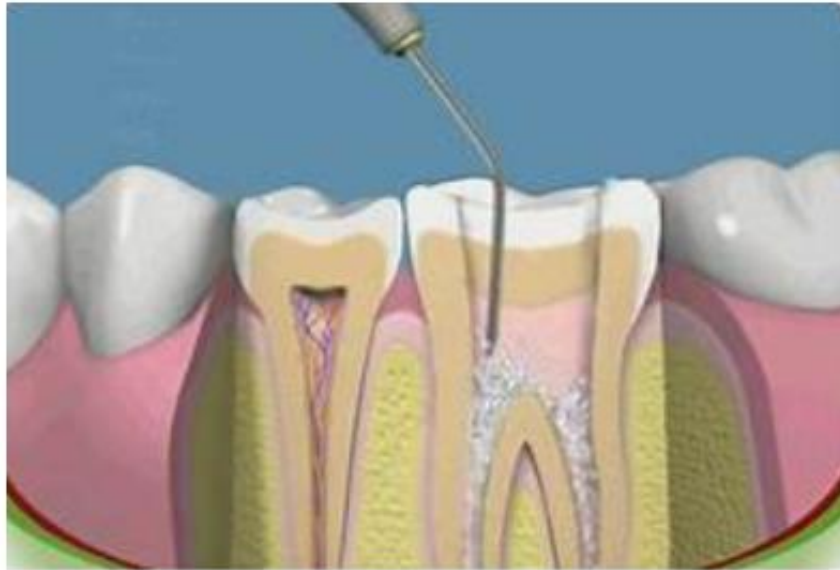
☐ Sí

☐ No

Resumen de las políticas de privacidad

La Universidad Santo Tomás Seccional Bucaramanga, como Institución de Educación Superior, entidad sin ánimo de lucro, identificada con NIT 860.012.357-6 (en adelante LA UNIVERSIDAD), en cumplimiento de lo previsto en el Decreto 1377 de 2013, reglamentario de la Ley 1581 de 2012, y actuando en su calidad de Responsable del Tratamiento de Datos, solicita su autorización para que, de manera previa, expresa, libre y debidamente informada, permita dar tratamiento a los datos personales de identificación, contacto e información académica, que suministra a través de la presente plataforma electrónica. Nuestra Política de Tratamiento de la Información Personal puede ser consultada en la página web: <https://www.ustabuca.edu.co/> y sus derechos como titular de datos personales podrán ser ejercidos por medio del correo electrónico: sgdp.ustabucaramanga@ustabuca.edu.co.

CONOCIMIENTOS SOBRE IRRIGANTES NATURALES



1. ¿Usa en su práctica clínica irrigantes de uso natural?

- ☐ Sí
- ☐ No

2. Si su respuesta es sí, ¿Cuál de los siguientes irrigantes naturales a utilizado en su práctica clínica?

- ☐ Propóleo
- ☐ Extracto de neem
- ☐ Cúrcuma
- ☐ Naringina
- ☐ Aloe vera
- ☐ Morinda citrifolia
- ☐ Ninguno

3. Si ha utilizado irrigantes naturales, ¿Cómo califica su experiencia?

- ☐ Positivo
- ☐ Neutra
- ☐ Negativa

4. ¿Qué factor limita la implementación de los irrigantes naturales en la práctica clínica?

- ☐ No presenta limitaciones
- ☐ Falta de evidencia científica
- ☐ Cúrcuma
- ☐ Dificiles de aplicar
- ☐ Dificil de encontrar en el mercado

5. ¿Qué factor es más importante para que un irrigante natural sea aceptado en la práctica clínica?

- ☐ Más evidencia científica comprobada
- ☐ Disponibilidad en el mercado
- ☐ Compatibilidad con los tejidos
- ☐ Considera necesaria todas las anteriores

6. ¿Cree que los irrigantes naturales podrían reemplazar a los convencionales en el futuro?

- ☐ Sí, completamente
- ☐ Sí, pero de manera complementaria
- ☐ No, los convencionales siguen siendo superiores
- ☐ No estoy seguro/a

7. ¿Cuáles características principales cree usted que debe tener un irrigante natural para ser implementado en endodoncia?

- ☐ Ser antimicrobiano
- ☐ Eliminar tejido inorgánico
- ☐ Ser biocompatible
- ☐ No alterar la microdureza dentinaria
- ☐ Todas las anteriores

8. Cree usted que el uso de irrigantes naturales disminuye el riesgo de toxicidad y accidentes en la práctica clínica

- ☐ Si
- ☐ No

9. Cree usted que los irrigantes naturales podrían llegar a remplazar el uso del hipoclorito de sodio

- ☐ Sí
- ☐ No

10. Cree usted que los irrigantes naturales serían la opción para la inhibición del enterococos faecalis

- ☐ Si
- ☐ No

Apéndice C. Cuadro univariado

Variable	Naturaleza	Escala	Medida de frecuencia / resumen
Conocimientos sobre irrigantes naturales en endodoncia	Cualitativa	Ordinal	Frecuencia absoluta, porcentaje. Si tiene distribución normal, se reporta media $\pm$ desviación estándar y se usa prueba t de Student o ANOVA . Si no tiene distribución normal, se reporta mediana y rango intercuartílico, usando prueba de Mann-Whitney U o Kruskal-Wallis .
Formación académica en irrigantes naturales	Cualitativa	Nominal	Frecuencia absoluta, porcentaje. No requiere pruebas de normalidad. Se analiza con Chi-cuadrado o prueba exacta de Fisher .
Lectura de artículos científicos sobre irrigantes naturales	Cualitativa	Ordinal	Frecuencia absoluta, porcentaje. Si es normal, se usa t de Student o ANOVA . Si no es normal, se usa Mann-Whitney U o Kruskal-Wallis .
Conocimiento sobre el irrigante natural más estudiado	Cualitativa	Nominal	Frecuencia absoluta, porcentaje. No requiere pruebas de normalidad. Se analiza con Chi-cuadrado o prueba exacta de Fisher .
Conocimiento sobre propiedades antimicrobianas de los irrigantes naturales	Cualitativa	ordinal	Frecuencia absoluta, porcentaje, Si es normal, se usa t de Student o ANOVA . Si no es normal, se usa Mann-Whitney U o Kruskal-Wallis .
Conocimiento sobre el mecanismo de acción de los irrigantes naturales	Cualitativa	ordinal	Frecuencia absoluta, porcentaje. Si es normal, se usa t de Student o ANOVA . Si no es normal, se usa Mann-Whitney U o Kruskal-Wallis .
Conocimiento sobre la biocompatibilidad de los irrigantes naturales	Cualitativa	ordinal	Frecuencia absoluta, porcentaje. Si es normal, se usa t de Student o ANOVA . Si no es normal, se usa Mann-Whitney U o Kruskal-Wallis .

Conocimiento sobre la eliminación del barrillo dentinario	Cualitativa	ordinal	Frecuencia absoluta, porcentaje,. Si es normal, se usa t de Student o ANOVA . Si no es normal, se usa Mann-Whitney U o Kruskal-Wallis .
Conocimiento sobre efectos adversos de los irrigantes naturales	Cualitativa dicotómica: Sí / No	ordinal	Frecuencia absoluta, porcentaje. Si es normal, se usa t de Student o ANOVA . Si no es normal, se usa Mann-Whitney U o Kruskal-Wallis .
Conocimiento sobre la estabilidad química de los irrigantes naturales	Cualitativa	ordinal	Frecuencia absoluta, porcentaje. Si es normal, se usa t de Student o ANOVA . Si no es normal, se usa Mann-Whitney U o Kruskal-Wallis .
Conocimiento sobre limitaciones de los irrigantes naturales	Cualitativa	ordinal	Frecuencia absoluta, porcentaje. Si es normal, se usa t de Student o ANOVA . Si no es normal, se usa Mann-Whitney U o Kruskal-Wallis .

Apéndice D. Cuadro bivariado

Variable Dependiente	Variable Independiente	Propósito	Naturaleza y Categorías	Prueba Estadística
Conocimientos sobre irrigantes naturales en endodoncia	Estado académico.	Comparar el conocimiento según el estado académico	Cualitativa dicotómica: / cualitativa	Fisher
Conocimientos sobre irrigantes naturales en endodoncia	Experiencia clínica	Evaluar la influencia de la experiencia en el conocimiento	Cualitativa /Cualitativa ordinal: < 1 año / 1-5 años / > 5 años	Ji-cuadrado
Formación académica en irrigantes naturales	Estado académico	Analizar si la formación varía según el estado académico	Cualitativa/Cualitativa dicotómica: Sí / No	Ji-cuadrado
Lectura de artículos científicos sobre irrigantes naturales	Estado académico	Relacionar la lectura con el nivel académico	Cualitativa /Cualitativa dicotómica: Sí / No	Ji-cuadrado
Conocimiento sobre el irrigante natural más estudiado	Estado académico	Determinar cuál es el irrigante más conocido según el estado académico	Cualitativa / Cualitativa nominal: Aloe vera / Propóleo / Aceites esenciales / Otros	Ji-cuadrado
Conocimiento sobre propiedades antimicrobianas de los irrigantes naturales	Estado académico	Evaluar el nivel de conocimiento sobre propiedades antimicrobianas	Cualitativa /Cualitativa dicotómica: Sí / No	Ji-cuadrado
Conocimiento sobre el mecanismo de acción de los irrigantes naturales	Estado académico	Analizar si los estudiantes conocen el mecanismo de acción	Cualitativa /Cualitativa dicotómica: Sí / No	Ji-cuadrado
Conocimiento sobre la biocompatibilidad de los irrigantes naturales	Estado académico	Determinar si se comprende la biocompatibilidad	Cualitativa /Cualitativa dicotómica: Sí / No	Ji-cuadrado

Conocimiento sobre la eliminación del barrillo dentinario	Estado académico	Evaluar el conocimiento sobre su eficacia en la eliminación del barrillo dentinario	Cualitativa /Cualitativa dicotómica: Sí / No	Ji-cuadrado
Conocimiento sobre efectos adversos de los irrigantes naturales	Estado académico	Analizar si se conocen los efectos adversos	Cualitativa /Cualitativa dicotómica: Sí / No	Ji-cuadrado
Conocimiento sobre la estabilidad química de los irrigantes naturales	Estado académico	Evaluar el conocimiento sobre estabilidad química	Cualitativa /Cualitativa dicotómica: Sí / No	Ji-cuadrado
Conocimiento sobre limitaciones de los irrigantes naturales	Estado académico	Identificar si los encuestados conocen las limitaciones	Cualitativa /Cualitativa dicotómica: Sí / No	Ji-cuadrado

Apéndice E: Consentimiento informado

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nombre del Estudio: Conocimiento de los egresados y estudiantes del posgrado de endodoncia sobre el uso de irrigantes naturales.

Sigla del Protocolo: No aplica

Patrocinador del Estudio / Fuente de Financiamiento:

La financiación del presente trabajo corre por cuenta de las investigadoras del equipo.

Investigador Responsable: Natalia Caro

Teléfonos de contacto: 3196075516, natalia.caro@ustabuca.edu.co

Departamento: Facultad de odontología

Propósito del Estudio

El propósito de este estudio es evaluar el conocimiento de los egresados y estudiantes del posgrado de endodoncia sobre los irrigantes naturales en el contexto de la endodoncia. Se busca determinar qué tan informados están sobre los diferentes tipos de irrigantes naturales disponibles, su efectividad y su uso en procedimientos endodónticos.

Usted ha sido invitado/a participar en este estudio porque es estudiante o egresado del posgrado de endodoncia en la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga. Este estudio involucrará la recopilación de información sobre su conocimiento de los irrigantes naturales en endodoncia a través de un cuestionario.

El estudio se llevará a cabo en esta institución y se espera que participen aproximadamente 50 estudiantes y egresados del posgrado de Endodoncia de la Universidad Santo Tomás.

Procedimientos de la Investigación

Este estudio consiste en el diligenciamiento de un cuestionario en línea que se centra en evaluar el conocimiento sobre los irrigantes naturales en endodoncia. El cuestionario incluye preguntas sobre sus estudios, conocimientos teóricos y prácticas relacionadas con el uso de estos irrigantes. El tiempo estimado para completar el cuestionario es de 30 minutos.

La participación no implica ningún procedimiento clínico o tratamiento médico. El único procedimiento será el diligenciamiento completo del cuestionario. La información obtenida se utilizará exclusivamente para este estudio. Los datos serán almacenados durante 3 años y estarán bajo la custodia de Natalia Caro y será divulgado solo con fines académicos.

Beneficios

Este estudio no ofrece beneficios directos para usted. Sin embargo, su participación contribuirá al conocimiento sobre el nivel de comprensión y familiaridad que tienen los estudiantes y egresados del posgrado de endodoncia sobre los irrigantes naturales. La información obtenida podría ser útil para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de los irrigantes naturales en la endodoncia, lo que podría beneficiar a futuras generaciones de estudiantes y pacientes.

En caso de que el participante lo autorice, tendrá derecho a conocer los resultados generales del estudio una vez finalizado el análisis de los datos.

Riesgos

Este estudio no implica riesgos físicos ni psicológicos significativos. El cuestionario no indaga por informaciones sensibles. De igual manera la información obtenida no afectara

negativamente su proceso académico en el posgrado de Endodoncia, esta información es únicamente para el desarrollo del presente trabajo de grado.

Confidencialidad

Toda la información obtenida será tratada de manera confidencial. Los datos recopilados serán codificados para proteger su identidad y se utilizarán exclusivamente para los fines de este estudio. Los resultados del estudio serán presentados de forma agregada, sin identificar a los participantes. La información estará bajo la responsabilidad de Natalia Caro, estudiante de Octavo semestre de Odontología de la universidad Santo Tomas seccional Bucaramanga.

Voluntariedad de la Participación

La participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene el derecho de decidir no participar o de retirarse en cualquier momento sin que esto afecte su relación con la Universidad Santo Tomás ni su situación académica.

Declaración de Consentimiento

- Se me ha explicado el propósito de esta investigación, los procedimientos, los riesgos, los beneficios y los derechos que me asisten y que me puedo retirar de ella en el momento que lo desee.

- Firmo este documento voluntariamente, sin ser forzado a hacerlo.
- No estoy renunciando a ningún derecho que me asista.
- Se me comunicará de toda nueva información relacionada con el estudio que surja durante el estudio y que pueda tener importancia directa para mi condición de salud.

- Se me ha informado que tengo el derecho a reevaluar mi participación en esta investigación médica según mi parecer y en cualquier momento que lo desee.

Acceso a Datos Clínicos (No aplica)

- Conozco que se protegerán mis datos personales y no serán divulgados, según la Ley Estatutaria 1581 de 2012 (octubre 17), reglamentada parcialmente por el Decreto Nacional 1377 de 2013, por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales.

Política de Uso de Datos Personales

"La Universidad Santo Tomás Seccional Bucaramanga, como Institución de Educación Superior, entidad sin ánimo de lucro, identificada con NIT 860.012.357-6 (en adelante LA UNIVERSIDAD), en cumplimiento de lo previsto en el Decreto 1377 de 2013, reglamentario de la Ley 1581 de 2012, y actuando en su calidad de Responsable del Tratamiento de Datos, solicita su autorización para que, de manera previa, expresa, libre y debidamente informada, permita dar tratamiento a los datos personales de identificación, contacto e información académica, que suministra a través de la presente plataforma electrónica. Nuestra Política de Tratamiento de la Información Personal puede ser consultada en la página web: www.ustabuca.edu.co y sus derechos como titular de datos personales podrán ser ejercidos por medio del correo electrónico: sgdp.ustabucaramanga@ustabuca.edu.co."

Firmas

Participante:

Nombre: _____

Firma: _____

Fecha: _____

Investigador Responsable:

Nombre: _____

Firma: _____

Fecha: _____