



# **EFFECTOS DE LA PLATA COLOIDAL EN LOS TEJIDOS ORALES: REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**ESTUDIANTE:**  
LIZETH ROSAS BARRERA

# INTRODUCCIÓN

- La plata coloidal es una forma de nanopartículas de plata (AgNPs) con reconocida acción antimicrobiana y biocompatibilidad incluso a bajas concentraciones (Shrestha et al., 2021; Bolenwar et al., 2023)
- Se ha utilizado en diversos campos de la odontología, como periodoncia, endodoncia, ortodoncia y patología oral, por su capacidad para inhibir microorganismos, promover la cicatrización y controlar la inflamación (Rebekah et al., 2022; Atteya et al., 2023).

Shrestha S, Wang B, Dutta PK. Silver in health and medicinal applications. Columbus (OH): ZeoVation Inc.; 2021 Nov,

Bolenwar A, Reche A, Dhamdhare N, Rathi S. Applications of silver nanoparticles in dentistry. *Cureus*. 2023 Aug 25;15(8):e44090. doi:10.7759/cureus.44090

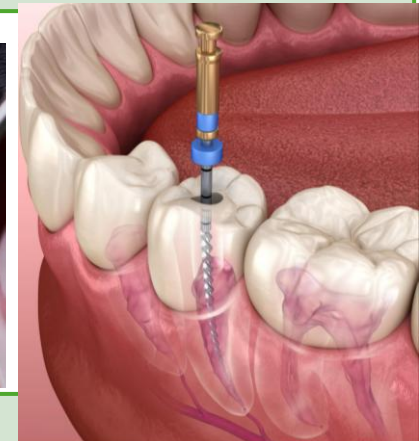
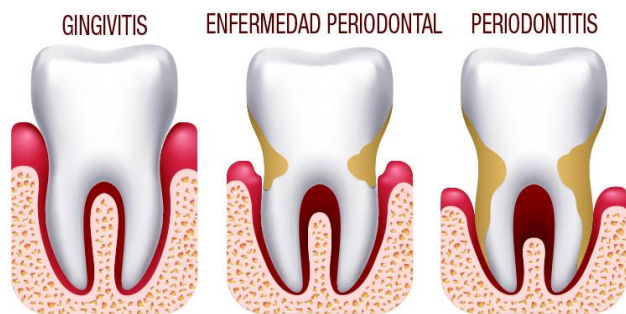
Rebekah R, Saravana Dinesh SP, Nivethigaa B, Rajeshkumar S. In vitro antimicrobial and cytotoxic activity of Neem and Kirata herbal formulation mediated silver nanoparticles. *Bioinformation*. 2022 Nov 30;18(11):1069-1074. doi: 10.6026/973206300181069

Atteya SM, Amer HA, Saleh SM, Safwat Y. Self-assembling peptide and nano-silver fluoride in remineralizing early enamel carious lesions: randomized controlled clinical trial. *BMC Oral Health*. 2023;23:577. doi:10.1186/s12903-023-03269-4.

# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La plata es un elemento de origen natural con un peso atómico de 107,87 y un número atómico de 47.

Las nanopartículas de plata (AgNPs) han sido uno de los temas de estudio más populares en las últimas décadas debido a su gran capacidad sobre la actividad antimicrobiana y toxicidad selectiva en bajas concentraciones.



# PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

## Estrategia PICOS

P: Estudios centrados en efectos sobre tejidos orales.

I: Plata coloidal.

C: No aplica.

O: Actividad antimicrobiana, biocompatibilidad y toxicidad.

S: Diseños de estudio. Revisiones sistemáticas y narrativas, estudios de cohorte, casos y controles, estudios observacionales y estudios transversales.

**¿Cuáles son los efectos de la aplicación de plata coloidal sobre los tejidos orales en términos de actividad antimicrobiana, biocompatibilidad y toxicidad?**

# JUSTIFICACIÓN

- La evidencia científica específica en tejidos orales es limitada y dispersa, con predominio de estudios in vitro sin estandarización clínica y heterogeneidad metodológica.



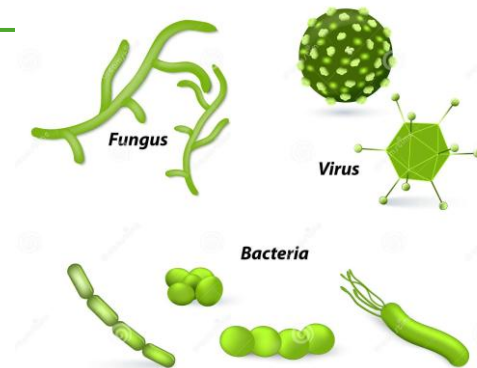
Por tanto, se requiere unificar la evidencia disponible para determinar la eficacia, seguridad y posibles riesgos de la plata coloidal sobre los tejidos orales y orientar futuras investigaciones.

# MARCO TEÓRICO

- **La plata coloidal está compuesta** por nanopartículas de plata (AgNPs) suspendidas en un medio líquido.
- Su **mecanismo de acción** se basa en la liberación de iones  $Ag^+$ , que interfieren en la membrana celular, ADN y las proteínas enzimáticas, provocando lisis celular.

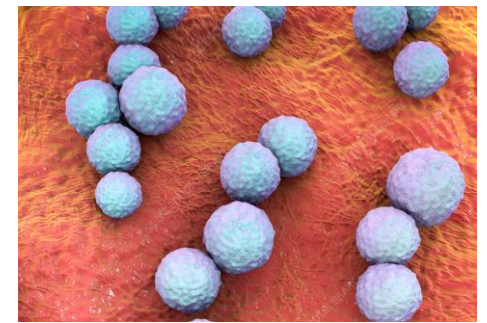
•La plata coloidal se utiliza como agente antimicrobiano en diferentes **campos médicos**

•En **odontología**, se emplean en adhesivos, irrigantes endodónticos, prótesis, barnices y materiales restauradores, gracias a su actividad antibacteriana y biocompatibilidad.



# MARCO TEÓRICO

## Antecedentes



(Sycińska-Dziarnowska et al., 2024)



**Eficacia antimicrobiana** y las propiedades adhesivas de los adhesivos ortodóncicos modificados con AgNPs.



- **Inhibición de patógenos orales**, especialmente *Streptococcus mutans*.
- **Reducción en la formación de biopelículas y menor colonización bacteriana** alrededor de los brackets.

(Galant et al., 2024)



**Incorporación** de nanopartículas de plata (AgNPs) en polimetilmetacrilato (PMMA)



- Mejora las **propiedades mecánicas** del PMMA, especialmente la **resistencia a la flexión y la dureza superficial**
- Se observó además un **efecto antimicrobiano significativo** frente a microorganismos asociados a infecciones protésicas, como *Candida albicans*.

## OBJETIVOS

### General

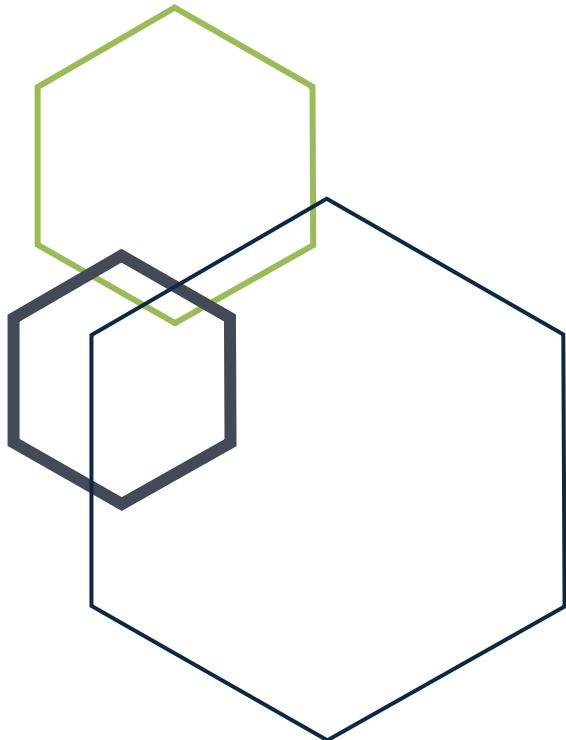


Determinar los efectos de la aplicación de plata coloidal sobre los tejidos orales en términos de actividad antimicrobiana, biocompatibilidad y toxicidad.

### Específicos



- Analizar la evidencia científica sobre la **actividad antimicrobiana de la plata coloidal** frente a microorganismos orales.
- Evaluar la **biocompatibilidad y toxicidad** de la plata coloidal en los **tejidos orales**, según la literatura científica reciente.



# METODOLOGÍA

## **Diseño:**

Revisión sistemática  
(PRISMA)

## **Calidad metodológica:**

Se usaron las  
herramientas de  
evaluación de calidad:  
PRISMA, CONSORT,  
TREND, STROBE.

**Bases de datos:**  
PubMed,  
Epistemonikos, Google  
Scholar  
(2020-2025)

## Términos de búsqueda que se combinaron en la siguiente estrategia:

ESTRATEGIA	Filtro	Objetivo	Plataforma	#
(mechanism action) OR ("mechanism of action") AND ("colloidal silver") OR ("silver colloid*") NOT "silver diamine fluoride"	5 years,	Mecanismos de acción	Epistemonikos	33
agnp AND "tissue*"	5 years,	Mecanismos de acción	PubMed	180
(dentistry) AND ("oral") AND (gingival) OR periodont* AND ("therap*") OR ("therapeutic application") AND ("colloidal silver") OR ("silver colloid*") OR (nano silver) OR ("silver nanoparticle*") NOT "silver diamine fluoride"	5 years, Clinical Study, Meta-Analysis	Usos y aplicaciones	PubMed	39
(gingiv*) OR periodont* AND ("therap*") OR ("therapeutic application") AND ("colloidal silver") OR ("silver colloid*") OR (nano silver) OR ("silver nanoparticle*") NOT "silver diamine fluoride"		Usos y aplicaciones	PubMed	39
AgNPF AND periodon*	Ninguno	Usos y aplicaciones	PubMed	27
("colloidal silver") OR ("silver colloid*") OR (nano silver) OR ("silver nanoparticle*") AND ("adverse effect*" OR "side effect*" OR toxicit* OR cytotoxicit* OR "oral toxicit*" OR "systemic toxicit*") NOT "silver diamine fluoride"	5 years, Clinical Study	Efectos no deseados	PubMed	5
("colloidal silver") OR ("silver colloid*") OR (nano silver) OR ("silver nanoparticle*") AND ("adverse effect*" OR "side effect*" OR toxicit* OR cytotoxicit* OR "oral toxicit*" OR "systemic toxicit*") NOT "silver diamine fluoride"	5 years, Clinical Study, Meta-Analysis.	Efectos no deseados	PubMed	15
("mechanism of action") AND ("colloidal silver") OR ("silver colloid*") NOT "silver diamine fluoride"		Mecanismos de acción	Google académico	46
<b>TOTAL</b>				<b>384</b>

- **Criterios de inclusión:**

- Se incluyeron artículos originales publicados en revistas arbitradas por pares, provenientes de estudios primarios observacionales (cohortes, casos y controles, estudios transversales) revisiones sistemáticas y narrativas en población humana y en animales realizados en los últimos 5 años sobre la plata coloidal en tejidos orales.

- **Criterios de exclusión:**

- Estudios que no incluyan el uso de plata coloidal en los tejidos orales.
- Estudios que relacionen exclusivamente aplicaciones médicas que no involucren la cavidad oral.

- **Selección de los estudios**

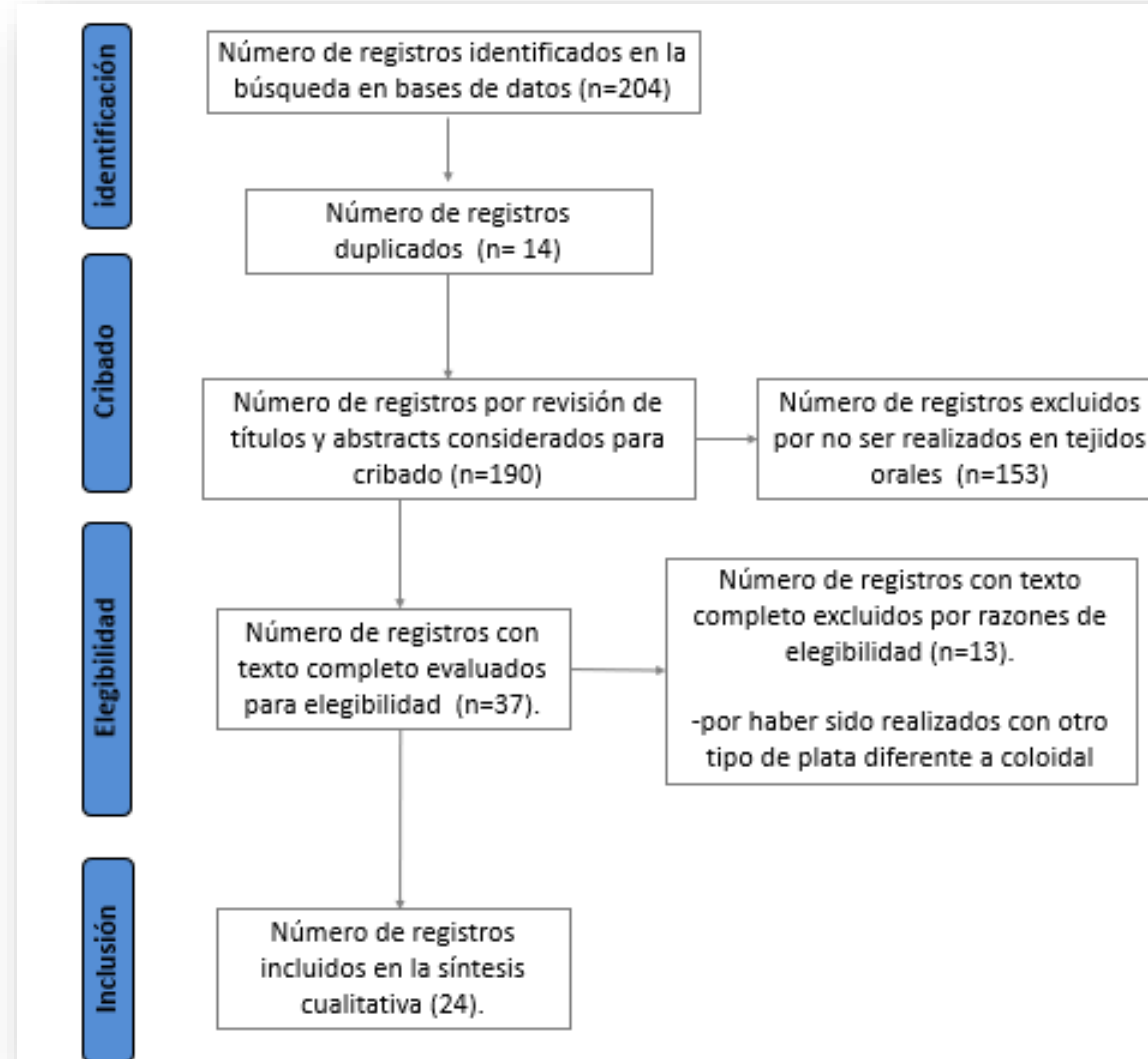
- Dos autores (DLR, CRP), de manera independiente, examinaron los títulos y resúmenes del grupo de referencias obtenidas en la identificación de las bases de datos con la finalidad de excluir publicaciones duplicadas e inadecuadas para el fin de estudio. Después de la lectura del texto completo, discusión, retroalimentación y acuerdo, los artículos que no cumplían con los criterios de inclusión fueron eliminados.

- **Extracción de datos**

- Un autor (DLR) leyó el texto completo de los posibles artículos para su inclusión en la síntesis. En cada artículo elegible el autor extrajo independientemente los datos de título, autor, año, objetivo, tipo de estudio, objeto de estudio, resultados y área de estudio.

- **Evaluación de la calidad de los estudios:**
- Se emplearon las herramientas de evaluación de calidad:
- PRISMA: Revisiones Sistemáticas
- CONSORT: Ensayos aleatorizados
- TREND: Ensayos no aleatorizados
- STROBE: Estudios observacionales.

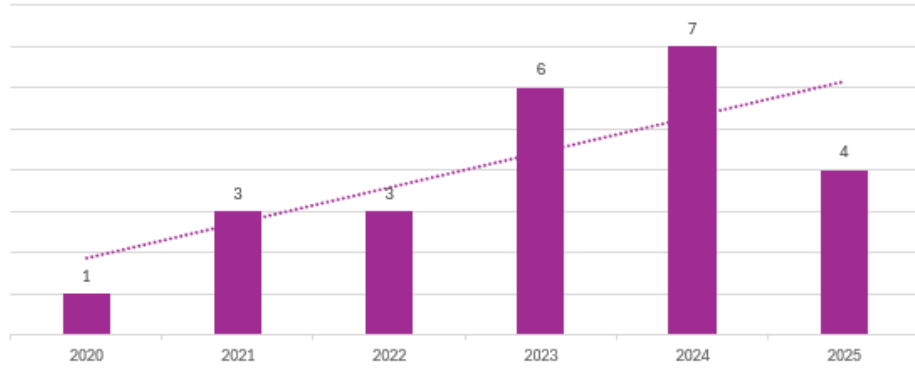
# RESULTADOS



**Figura 1.** Diagrama de flujo de selección de información. Diagrama de flujo que muestra la selección de los artículos de la revisión sistemática.

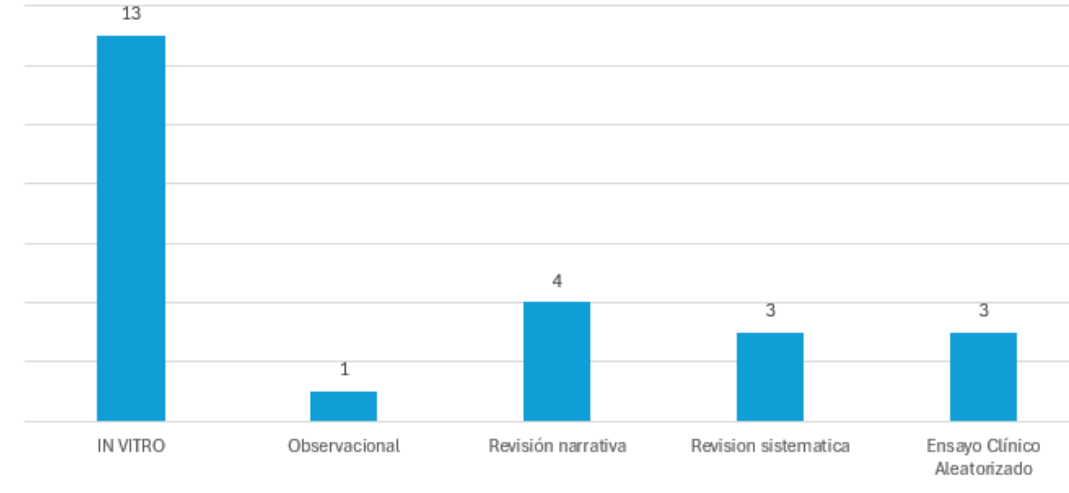
# CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS

Total



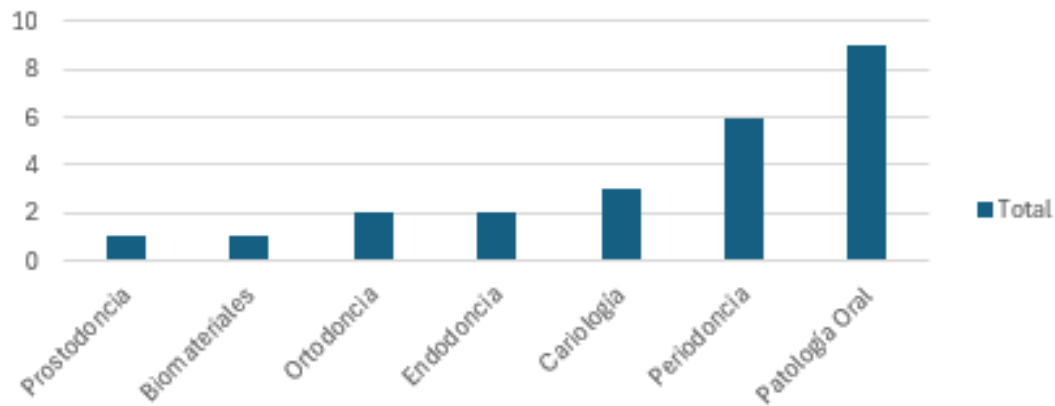
**Gráfico 1.** Gráfico de columnas con línea de tendencia sobre números de estudios realizados por año.

Total



**Gráfico 2.** Gráfico de columnas con línea de tendencia sobre la distribución de los estudios analizados según su diseño metodológico.

Total



**Gráfico 3.** Gráfico de columnas con línea de tendencia sobre especialidades odontológicas que han estudiado AgNPs, siendo patología oral el área con mayor número de estudios realizados.

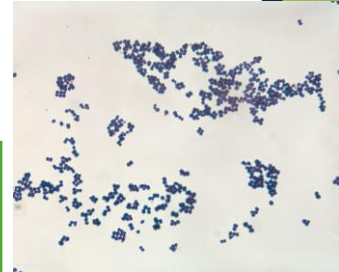
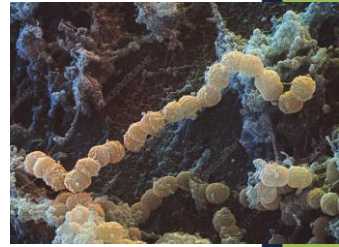
# EFECTOS DE LA PLATA COLOIDAL

## Acción antibacteriana:

- **Talapko et al. (2020):** Las AgNPs son eficientes para destruir microorganismos, demostrando un **fuerte potencial antimicrobiano** en odontología, aunque requieren control por su posible toxicidad.

- **Bolenwar et al. (2023):** Reportan que las AgNPs inhiben el crecimiento de ***Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*** y reducen la formación de biopelículas bacterianas.

- **Fernandez et al. (2021):** Describen que las AgNPs presentan **acción bactericida** y antifúngica frente a microorganismos orales como *S. mutans*, *S. aureus*, *E. faecalis* y *Lactobacillus spp.*, además de propiedades desinfectantes en materiales dentales.

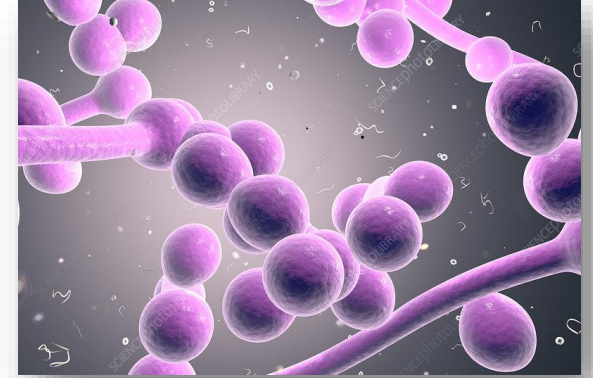


# EFECTOS DE LA PLATA COLOIDAL

## Acción antifúngica:

•**Dörterler et al. (2024):**  
Los hidrogeles con AgNPs demostraron efecto antimicrobiano y antifúngico frente a ***Candida albicans***, además de ***E. faecalis*** y ***S. aureus***, lo que respalda su aplicación regenerativa y desinfectante.

•**Subramaniam et al. (2024):**  
Un barniz dental con AgNPs sintetizadas de forma verde (a partir de *Ocimum*) mostró fuerte efecto antifúngico contra ***Candida albicans***, con ruptura de membranas y fuga de proteínas celulares.



# OTROS EFECTOS DE LA PLATA COLOIDAL

## Actividad antiperiodontopatogena:

- **Hernández-Venegas et al. (2023):** Reportaron la actividad bactericida de las AgNPs contra **biopelículas orales** de pacientes con y sin enfermedad periodontal, evidenciando reducción significativa del crecimiento bacteriano.

- **Nalini et al. (2025):** En pacientes con periodontitis, el gel con AgNPs (0,02 %) **redujo significativamente** la profundidad al sondaje, el índice de placa y el índice gingival en comparación con el raspaje solo.

- **Raghav et al. (2025):** Al comparar enjuague bucal con AgNPs y clorhexidina, ambos **redujeron el recuento microbiano y los índices periodontales**, mostrando eficacia similar.

- **Barik et al. (2025):** En modelo animal con periodontitis, los parches con AgNPs **restauraron el epitelio gingival y redujeron la inflamación**, siendo más efectivos frente a *Porphyromonas gingivalis*.

## Endodoncia:

- **Afkhami et al. (2021)**  
Las soluciones de irrigación con AgNPs, especialmente al ser activadas por láser o ultrasonido, eliminaron *E. faecalis* en los conductos radiculares, mostrando efecto bactericida significativo

## Ortodoncia:

- **Sycińska-Dziarnowska et al. (2024)** demostraron que los adhesivos ortodóncicos con nanopartículas de plata presentan **eficaz acción antimicrobiana** contra bacterias cariogénicas como *Streptococcus mutans*, **sin afectar de forma significativa la fuerza adhesiva**, manteniéndose dentro de los valores clínicamente aceptables.

## DISCUSIÓN

- Las AgNP son eficientes para destruir microorganismos. Sin embargo, podría causar el mismo daño a las células sanas y al ecosistema, principalmente si no se usa bajo supervisión y sin una evaluación exhaustiva del riesgo (Talapko et al., 2020)
- Y respecto a la combinación con antibióticos las AgNP, mejoran las características bactericidas. Cuando los antibióticos inactivos se combinan con AgNP, adquieren una fuerte actividad antibacteriana contra cepas de bacterias resistentes a múltiples fármacos.

## CONCLUSIONES

- Se concluye que los efectos de la plata coloidal van desde actividades anticariogénicas y remineralizantes, antifúngicas, antimicrobiana y antibacteriana, actividad citotóxica controlada y regenerativa.
- Como campos de aplicación: Antiperiodontopatógeno, Antibiofilm y desinfectante endodóntico, Antifúngico y desinfectante de materiales y como antimicrobiano de amplio espectro.

## LIMITACIONES

- La principal limitación que tiene nuestra investigación es **la heterogeneidad de la evidencia disponible**, ya que tiene revisiones de alcance, revisiones narrativas, revisiones sistemáticas, ensayos clínicos controlados, ensayos in vitro, estudios observacionales lo que **no permite hacer una buena síntesis** de los efectos de la plata coloidal en los tejidos orales ya que sus niveles de certeza en la evidencia son dispares.
- La segunda limitación importante obedece a que solamente hay **dos integrantes en el equipo de investigación** lo que pudo haber representado un sesgo en la evaluación de la información extraída ya que un solo investigador fue el encargado de hacer los procesos de extracción de datos y de síntesis, lo que limitó la posibilidad de realizar una evaluación más rigurosa en términos de aplicar metodologías a doble ciego.

## RECOMENDACIONES

- Realizar más estudios clínicos: Se sugiere fomentar la investigación científica y clínica con ensayos clínicos in vitro sobre especímenes de tejidos orales.
- Realizar estudios o ensayos clínicos orientados a las actividades de la plata coloidal a partir de los resultados in vitro prometedores tales como:
  - Actividades microbianas
  - Regeneración tisular
  - Desinfección.
- Además, los diferentes estudios deben evaluar los efectos, tales como, citotoxicidad, biocompatibilidad, viabilidad, eficacia y seguridad.
- Se sugiere empezar a estandarizar aplicaciones terapéuticas en términos de: dosis, presentaciones, vías de aplicación, para posteriormente tener protocolos bien estructurados y así realizar dicha aplicación de forma segura.

# BIBLIOGRAFIA

- Shrestha S, Wang B, Dutta PK. Silver in health and medicinal applications. Columbus (OH): ZeoVation Inc.; 2021 Nov.
- Bolenwar A, Reche A, Dhamdhare N, Rathi S. Applications of silver nanoparticles in dentistry. *Cureus*. 2023 Aug 25;15(8):e44090. doi:10.7759/cureus.44090.
- Rebekah R, Saravana Dinesh SP, Nivethigaa B, Rajeshkumar S. In vitro antimicrobial and cytotoxic activity of Neem and Kirata herbal formulation mediated silver nanoparticles. *Bioinformation*. 2022 Nov 30;18(11):1069-1074. doi: 10.6026/973206300181069.
- Sycińska-Dziarnowska M, Szyszka-Sommerfeld L, Ziąbka M, Spagnuolo G, Woźniak K. Antimicrobial efficacy and bonding properties of orthodontic bonding systems enhanced with silver nanoparticles: a systematic review with meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2024 Nov 5;24(1):1342. doi:10.1186/s12903-024-05127-3.
- Prasad T, Pawar R, Ganiger C, Patil S. The impact of orthodontic adhesive containing resveratrol, silver, and zinc oxide nanoparticles on shear bond strength: an in vitro study. *Cureus*. 2024 Aug 31;16(8):e68346. doi:10.7759/cureus.68346.
- Nalini MS, Szyszka-Sommerfeld L, Ziąbka M, Spagnuolo G, Woźniak K. Microbiological assessment of silver nanoparticles versus minocycline gel as adjuncts to scaling and root-planing in chronic periodontitis: a split-mouth, randomized clinical trial. *Bioinformation*. 2025;21(4):836-840.
- Raghav P, Khera AK, Bisht S. Comparative evaluation of antimicrobial properties of silver nanoparticles and chlorhexidine mouthwashes on the colonization of microflora and oral health during orthodontic treatment: a double-blind randomized controlled trial. *Dental Press J Orthod*. 2025 Apr 7;30(1):e2524112. doi:10.1590/2177-6709.30.1.e2524112.oar
- Subramaniam J, Varghese RM, Subramanian AK, Shanmugam R. Mechanism of action of green-synthesized silver nanoparticle-incorporated dental varnish against *Candida albicans*. *Cureus*. 2024 Sep 13;16(9):e69353. doi:10.7759/cureus.69353
- Fernandez CC, Sokolonski AR, Fonseca MS, Stanisic D, Araújo DB, Azevedo V, Portela RD, Tasic L. Applications of silver nanoparticles in dentistry: advances and technological innovation. *Int J Mol Sci*. 2021 Mar 2;22(5):2485. doi:10.3390/ijms22052485.
- Barik B, Satapathy BS, Acharya B, Pattnaik G, Sillanpää M, Al-Farraj SA, Alkahtane A. Therapeutic potential of AgNP-infused patches in periodontal disease: an observational study in albino rats. *Int J Nanomedicine*. 2025 Apr 26;20:5337-5352. doi:10.2147/IJN.S515396
- El-Telbany M, El-Sharaki A. Antibacterial and anti-biofilm activity of silver nanoparticles on multi-drug resistance *Pseudomonas aeruginosa* isolated from dental-implant. *J Oral Biol Craniofac Res*. 2022 Jan-Feb;12(1):199-203. doi:10.1016/j.jobcr.2021.12.002.
- Leejae S, Pelyuntha W, Goodla L, Mordmuang A. Silver nanoparticles synthesized from *Centella asiatica* extract and asiatic acid for enhanced biofilm eradication of *Streptococcus* associated with oral diseases. *Scientifica*. 2025;2025:4867529. doi:10.1155/2025/4867529
- Hernández-Venegas PA, Martínez-Martínez RE, Zaragoza-Contreras EA, Domínguez-Pérez RA, Reyes-López SY, Donohue-Cornejo A, Cuevas-González JC, Molina-Frechero N, Espinosa-Cristóbal LF. Bactericidal Activity of Silver Nanoparticles on Oral Biofilms Related to Patients with and without Periodontal Disease. *J Funct Biomater*. 2023 Jun 2;14(6):311. doi:10.3390/jfb14060311.
- Afkhami F, Ahmadi P, Chiniforush N, Sooratgar A. Effect of different activations of silver nanoparticle irrigants on the elimination of *Enterococcus faecalis*. *Clin Oral Investig*. 2021;25(12):6893-6899. doi:10.1007/s00784-021-03979-5.
- Chandran N, Ramesh S, Rajeshkumar S. Synthesis of silver nanoparticles using *Azadirachta indica* and *Syzygium aromaticum* extract and its antibacterial action against *Enterococcus faecalis*: an in vitro study. *Cureus*. 2024 Jul 21;16(7):e65044. doi:10.7759/cureus.65044.
- García-Contreras R, Argueta-Figueroa L, Mejía-Rubalcava C, Jiménez-Martínez R, Cuevas-Guajardo S, Sánchez-Reyna G, et al. Silver nanoparticles in dental applications: a descriptive review. *Int J Nanomedicine*. 2011;6:1499–1507. doi:10.2147/IJN.S21639.
- Talapko J, Matijević T, Juzbašić M, Antolović-Požgain A, Škrlec I. Antibacterial activity of silver and its application in dentistry, cardiology and dermatology. *Microorganisms*. 2020;8(9):1400. doi:10.3390/microorganisms8091400.
- Halkai KR, Mudda JA, Shivanna V, Rathod V, Halkai RS. Evaluation of cytotoxic effects of fungal origin nanosilver particles on oral cancer cell lines: An in vitro study. *J Cancer Res Ther*. 2022;18(1):36-41. doi:10.4103/jcrt.JCRT\_384\_19.
- Atteya SM, Amer HA, Saleh SM, Safwat Y. Self-assembling peptide and nano-silver fluoride in remineralizing early enamel carious lesions: randomized controlled clinical trial. *BMC Oral Health*. 2023;23:577. doi:10.1186/s12903-023-03269-4.
- Atteya SM, Amer HA, Saleh SM, Safwat Y. The effect of nano silver fluoride, self-assembling peptide and sodium fluoride varnish on salivary cariogenic bacteria: a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2024;28:167. doi:10.1007/s00784-024-05562-0.
- Hameer S. *Antimicrobial Activity of Silver(I) Cyanoximates Against Streptococcus mutans UA159 Planktonic Growth and Biofilm Formation* [Bachelor of Arts (Honors) thesis]. Winter Park (FL): Rollins College; Spring 2021. Available from: <https://scholarship.rollins.edu/honors/146/>
- Dörterler OÇ, Akgün B, Alper M, Ayhan F. Improving antimicrobial properties of GelMA biocomposite hydrogels for regenerative endodontic treatment. *Polymers (Basel)*. 2024;16(12):1675. doi:10.3390/polym16121675.
- Galant O, Kowalewska A, Ziębowski B, Gzik M, Dzierżewicz Z, Nowakowska D, et al. Silver nanoparticles (AgNPs) incorporation into polymethyl methacrylate (PMMA) for dental appliance fabrication: a systematic review and meta-analysis of mechanical properties. *Int J Mol Sci*. 2024;25(23):12645. doi:10.3390/ijms252312645.
- Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JP, Clarke M, Devereaux PJ, Kleijnen J, Moher D. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions explanation and elaboration. *PLoS Med*. 2009;6(7):e1000100. doi: 10.1371/journal.pmed.1000100.