

Brayan Alcivar Morales-Coloma; Aurelia María Cleonares-Borbor; Amalia Fernanda Vera-Veloz

<https://doi.org/10.35381/s.v.v8i1.4101>

Nanotecnología y sus aplicaciones en odontología

Nanotechnology and its applications in dentistry

Brayan Alcivar Morales-Coloma

brayanmc46@uniandes.edu.ec,

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Santo Domingo, Santo Domingo de los
Tsáchilas, Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-2738-1328>

Aurelia María Cleonares-Borbor

us.aureliacleonares@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Santo Domingo, Santo Domingo de los
Tsáchilas, Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-5152-3616>

Amalia Fernanda Vera-Veloz

us.amaliavv72@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Santo Domingo, Santo Domingo de los
Tsáchilas, Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-9672-4948>

Recibido: 15 de octubre 2023

Revisado: 10 de diciembre 2023

Aprobado: 15 de enero 2024

Publicado: 01 de febrero 2024

Brayan Alcivar Morales-Coloma; Aurelia María Cleonares-Borbor; Amalia Fernanda Vera-Veloz

RESUMEN

Objetivo: Analizar la nanotecnología y sus aplicaciones en odontología. **Método:** Descriptivo documental. **Conclusión:** La nanotecnología está transformando la odontología al introducir materiales y técnicas innovadoras que mejoran la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades bucales. Desde las potentes propiedades antimicrobianas de las nanopartículas de plata hasta los avances en materiales restauradores y la regeneración de tejidos, las aplicaciones de la nanotecnología ofrecen un potencial significativo para mejorar la salud bucal y la calidad de vida de los pacientes.

Descriptores: Nanotecnología; materiales dentales; biocompatibilidad de materiales. (Fuente: DeCS).

ABSTRACT

Objective: To analyze nanotechnology and its applications in dentistry. **Method:** Descriptive documentary. **Conclusion:** Nanotechnology is transforming dentistry by introducing innovative materials and techniques that improve the prevention, diagnosis and treatment of oral diseases. From the potent antimicrobial properties of silver nanoparticles to advances in restorative materials and tissue regeneration, nanotechnology applications offer significant potential to improve oral health and patients' quality of life.

Descriptors: Nanotechnology; dental materials; biocompatible materials. (Source: DeCS).

Brayan Alcivar Morales-Coloma; Aurelia María Cleonares-Borbor; Amalia Fernanda Vera-Veloz

INTRODUCCIÓN

La nanotecnología, una disciplina que manipula materiales a una escala nanométrica, ha emergido como una de las innovaciones más prometedoras en la medicina moderna, incluyendo la odontología. Esta tecnología se caracteriza por la manipulación de estructuras a nivel atómico y molecular, lo que permite la creación de materiales y dispositivos con propiedades físicas, químicas y biológicas únicas que no son posibles en escalas más grandes. En odontología, la nanotecnología ofrece un potencial sin precedentes para mejorar la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades bucodentales, transformando la práctica clínica y abriendo nuevas fronteras en la atención al paciente. ^{1 2 3 4}

Las aplicaciones de la nanotecnología en odontología abarcan desde el desarrollo de nanomateriales para restauraciones dentales más duraderas y estéticas, hasta la creación de agentes antimicrobianos basados en nanopartículas que pueden prevenir infecciones en cavidades orales y reducir la incidencia de caries y periodontitis, los nanocompuestos utilizados en la regeneración de tejidos permiten una reparación más efectiva de huesos y encías, facilitando procedimientos de regeneración ósea y periodontal con mayor precisión y menor tiempo de recuperación. ^{2 3}

Otra área de gran interés es la nanodiagnos, donde las nanopartículas se emplean para detectar enfermedades bucales en sus etapas iniciales a través de biosensores de alta sensibilidad, lo que permite una intervención temprana y más efectiva. Adicionalmente, la nanotecnología ha llevado al desarrollo de nanorobots dentales, que tienen el potencial de realizar tareas complejas como la administración dirigida de medicamentos, la limpieza profunda de las superficies dentales y la reparación de microfisuras en el esmalte. ^{4 5}

Se tiene por objetivo analizar la nanotecnología y sus aplicaciones en odontología.

Brayan Alcivar Morales-Coloma; Aurelia María Cleonares-Borbor; Amalia Fernanda Vera-Veloz

MÉTODO

Descriptivo documental.

Se analizaron 15 artículos científicos publicados en PubMed.

Se aplicó la técnica de análisis documental.

RESULTADOS

La aplicación de la nanotecnología en odontología ha revolucionado el campo, introduciendo materiales y técnicas que mejoran tanto la eficiencia como la calidad de los tratamientos dentales. Uno de los avances más notables es el uso de nanopartículas de plata en productos dentales debido a sus potentes propiedades antimicrobianas. Las nanopartículas de plata actúan desestabilizando las membranas celulares bacterianas, generando especies reactivas de oxígeno y alterando el ADN bacteriano, lo que las hace extremadamente eficaces en la prevención de infecciones orales y en la lucha contra bacterias resistentes a los antibióticos. Este enfoque es particularmente beneficioso en el desarrollo de materiales para empastes, recubrimientos de implantes y sellantes dentales, donde la prevención de la colonización bacteriana es crucial. ^{1 5 6 7}

La nanotecnología ha dado lugar a la creación de nanocompuestos en odontología restauradora. Estos materiales, que combinan resinas tradicionales con nanopartículas, ofrecen una mayor resistencia al desgaste, mejoran la estética dental y permiten una integración más natural con la estructura dental adyacente.¹¹ La introducción de nanomateriales en las resinas compuestas ha mejorado la durabilidad de las restauraciones y ha reducido la contracción por polimerización, un desafío significativo en la odontología restauradora. ^{12 6}

En el ámbito de la regeneración tisular, los nanomateriales han mostrado un potencial significativo. El uso de nanopartículas de oro y plata en la regeneración ósea y periodontal ha demostrado acelerar el proceso de curación y mejorar la integración del tejido, lo cual es vital para el éxito de los procedimientos de regeneración en odontología, como la

Brayan Alcivar Morales-Coloma; Aurelia María Cleonares-Borbor; Amalia Fernanda Vera-Veloz

implantología y la cirugía periodontal. Los avances en esta área sugieren que los nanomateriales podrían jugar un papel esencial en la regeneración de tejidos duros y blandos en la cavidad oral, abriendo nuevas posibilidades para el tratamiento de enfermedades periodontales y la rehabilitación de pacientes con pérdida ósea.^{7 8 9 10}

Sin embargo, a pesar de los numerosos beneficios, la nanotecnología en odontología no está exenta de desafíos. Existen preocupaciones sobre la biocompatibilidad y la toxicidad potencial de los nanomateriales, especialmente cuando se utilizan en aplicaciones a largo plazo. La capacidad de las nanopartículas para penetrar en las barreras biológicas y acumularse en los tejidos plantea preguntas sobre los efectos a largo plazo en la salud humana. Aunque los estudios actuales han demostrado que muchos nanomateriales son seguros en aplicaciones dentales, se necesita más investigación para comprender completamente sus impactos y para desarrollar directrices que maximicen la seguridad del paciente mientras se aprovechan sus beneficios.^{4 5 12 11 10}

La integración de la nanotecnología en la práctica clínica también enfrenta desafíos relacionados con el costo y la accesibilidad. La producción de nanomateriales puede ser costosa, lo que podría limitar su adopción generalizada en algunas prácticas odontológicas y regiones del mundo. La educación y la formación de los profesionales dentales en el uso de estas nuevas tecnologías también son esenciales para asegurar su correcta aplicación y maximizar los beneficios clínicos.^{13 14 15}

CONCLUSIONES

La nanotecnología está transformando la odontología al introducir materiales y técnicas innovadoras que mejoran la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades bucales. Desde las potentes propiedades antimicrobianas de las nanopartículas de plata hasta los avances en materiales restauradores y la regeneración de tejidos, las aplicaciones de la nanotecnología ofrecen un potencial significativo para mejorar la salud bucal y la calidad de vida de los pacientes.

Brayan Alcivar Morales-Coloma; Aurelia María Cleonares-Borbor; Amalia Fernanda Vera-Veloz

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no tienen conflicto de interés en la publicación de este artículo.

FINANCIAMIENTO

Autofinanciado.

AGRADECIMIENTO

A todos los actores sociales involucrados en el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS

1. Yin IX, Zhang J, Zhao IS, Mei ML, Li Q, Chu CH. The Antibacterial Mechanism of Silver Nanoparticles and Its Application in Dentistry. *Int J Nanomedicine*. 2020;15:2555-2562. <https://n9.cl/5wo9v>
2. Gupta J. Nanotechnology applications in medicine and dentistry. *J Investig Clin Dent*. 2011;2(2):81-88. <https://n9.cl/2hmkz>
3. Malik S, Waheed Y. Emerging Applications of Nanotechnology in Dentistry. *Dent J (Basel)*. 2023;11(11):266. <https://n9.cl/8ko78>
4. Shashirekha G, Jena A, Mohapatra S. Nanotechnology in Dentistry: Clinical Applications, Benefits, and Hazards. *Compend Contin Educ Dent*. 2017;38(5):e1-e4.
5. AlKahtani RN. The implications and applications of nanotechnology in dentistry: A review. *Saudi Dent J*. 2018;30(2):107-116. <https://n9.cl/95exy>
6. Abiodun-Solanke I, Ajayi D, Arigbede A. Nanotechnology and its application in dentistry. *Ann Med Health Sci Res*. 2014;4(Suppl 3):S171-S177. <https://n9.cl/nn618v>
7. Sakthi Devi R, Girigoswami A, Siddharth M, Girigoswami K. Applications of Gold and Silver Nanoparticles in Theranostics. *Appl Biochem Biotechnol*. 2022;194(9):4187-4219. <https://n9.cl/t3lc9e>

Brayan Alcivar Morales-Coloma; Aurelia María Cleonares-Borbor; Amalia Fernanda Vera-Veloz

8. Chokkattu JJ, Neeharika S, Rameshkrishnan M. Applications of Nanomaterials in Dentistry: A Review. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2023;13(1):32-41. <https://n9.cl/mndoe>
9. Sreenivasalu PKP, Dora CP, Swami R, et al. Nanomaterials in Dentistry: Current Applications and Future Scope. *Nanomaterials (Basel).* 2022;12(10):1676. <https://n9.cl/l6vf7>
10. Glowacka-Sobotta A, Ziental D, Czarczynska-Goslinska B, et al. Nanotechnology for Dentistry: Prospects and Applications. *Nanomaterials (Basel).* 2023;13(14):2130. <https://n9.cl/48utw>
11. Khurshid Z, Zafar M, Qasim S, Shahab S, Naseem M, AbuReqaiba A. Advances in Nanotechnology for Restorative Dentistry. *Materials (Basel).* 2015;8(2):717-731. <https://n9.cl/x216j>
12. Jandt KD, Watts DC. Nanotechnology in dentistry: Present and future perspectives on dental nanomaterials. *Dent Mater.* 2020;36(11):1365-1378. <https://n9.cl/lfyrd>
13. Malik S, Muhammad K, Waheed Y. Emerging Applications of Nanotechnology in Healthcare and Medicine. *Molecules.* 2023;28(18):6624. <https://n9.cl/oyslcl>
14. Bhardwaj A, Bhardwaj A, Misuriya A, Maroli S, Manjula S, Singh AK. Nanotechnology in dentistry: Present and future. *J Int Oral Health.* 2014;6(1):121-126.
15. Raura N, Garg A, Arora A, Roma M. Nanoparticle technology and its implications in endodontics: a review. *Biomater Res.* 2020;24(1):21. <https://n9.cl/xzw5sx>