



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE ODONTÓLOGO**

TEMA:

Tecnologías emergentes en odontopediatría

AUTOR:

Ulbio Jessel Paredes Palacios.

TUTOR:

Dr. Eric Dionisio Fermín Chusino Alarcón, PhD.

MANTA-MANABÍ-ECUADOR

2025

 Uleam UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1 Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante Paredes Palacios Ulbio Jessel , legalmente matriculado/a en la carrera de odontología, período académico 2025-1, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto de Investigación es "Tecnologías emergentes en odontopediatría .".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Lugar, 19 de agosto de 2025.

Lo certifico,


Od. Eric Dionicio Fermín Chusino Alarcón, Esp.
Docente Tutor(a)
Área: Salud

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Ulbio Jessel Paredes Palacios con C.I# 1316367299 en calidad de autor del proyecto de investigación titulado “Tecnologías emergentes en odontopediatría”. Por la presente autorizo a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o de parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor/a me corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y además de la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.



Ulbio Jessel Paredes Palacios

C.I. 1316367299

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

Facultad Ciencias de la Salud

Carrera de Odontología

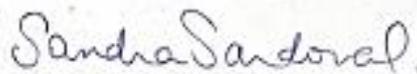
Tribunal Examinador

Los honorables Miembros del Tribunal Examinador luego del debido análisis y su cumplimiento de la ley aprueben el informe de investigación sobre el tema "TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN ODONTOPEDIATRÍA".

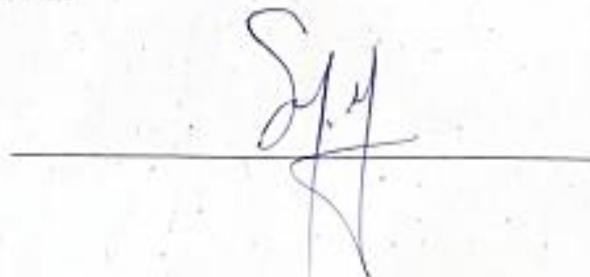
Od. Freya Andrade Vera Esp.
Presidente del tribunal



Od. Sandra Sandoval Pedauga Esp.
Miembro del tribunal



Dra. Ximena Arteaga Espinoza PhD
Miembro del tribunal



Manta, septiembre de 2025

DEDICATORIA

Este esfuerzo, proyecto y logro académico que culmino hoy no son solo míos. Representan la herencia, inspiración y fuerza que recibí de quienes moldearon mi carácter y visión de la vida con su ejemplo.

Dedico este trabajo, ante todo, a mi padre, Dr. Ulbio Paredes Arteaga, quien fue más que un progenitor: el pilar de mi formación humana y académica. Un hombre íntegro, respetuoso y caballeroso, que dedicó su vida a su familia, cuidando incansablemente el bienestar de sus hijos. Su legado trasciende lo material y se engrandece en la educación y los valores. Me enseñó a ser un hombre bien hablado, respetuoso y coherente, y a perseguir los sueños con nobleza. Este triunfo es principalmente suyo, ya que gran parte de lo que soy proviene de sus enseñanzas.

A mi madre, Abg. Mariuxi Palacios Alonzo, con su temple inquebrantable y amor infinito, ha sido guía, refugio y fuerza. Si mi padre me inculcó la caballerosidad, ella me transmitió la valentía; si él me legó la nobleza, ella me heredó la entereza. Siempre ha estado pendiente de mí en tropiezos y triunfos, con mano firme para corregir y voz amorosa para orientar. Reconozco que este logro se basa en la valentía que me heredó y en su dedicación por mi camino, y que gracias a Dios soy un hombre de bien sin pensamientos errados. A ella le debo no solo la vida, sino la constancia para alcanzar esta meta.

A mi abuela, Gladys Alonzo Alarcón, cuya ausencia me duele profundamente, pero cuyo recuerdo es un refugio eterno. La extraño en cada logro, jornada e instante. Echo de menos sus abrazos sinceros y bendiciones. Si mi padre me enseñó caballerosidad y mi madre fortaleza y tenacidad, mi abuela me mostró el valor de la humildad: vivir con sencillez, dar sin esperar y amar sin medida. Gracias a ella, aprendí que la grandeza reside en la humildad y que, pese a las durezas de la vida, siempre hay espacio para la bondad. Con su corazón puro, me dio la sensibilidad que me hace un hombre de bien, sin malicia, sino con el deseo de contribuir positivamente a la sociedad.

Y a mi hermano, Miguel Paredes Palacios, la luz de mis ojos, compañero de vida y luchas. Lo admiro tanto como él a mí; sé que mi orgullo por sus logros es recíproco. En él hallo motivación, fuerza y la certeza de un camino compartido lleno de esperanza y futuro.

Hoy reconozco que soy el fruto de estas huellas: de mi padre, la caballerosidad y amor por la educación; de mi madre, la fortaleza y tenacidad; de mi abuela, la humildad y nobleza del corazón; y de mi hermano, la motivación y orgullo mutuo. Este logro no es solo mío: pertenece a ellos, a su legado y amor eterno que me acompañan siempre.

Ulbio Jessel Paredes Palacios

AGRADECIMIENTO

En el camino académico se prueban no solo conocimientos e intelecto, sino la fortaleza del espíritu. Este trabajo no habría sido posible sin personas cuya lealtad y apoyo superaron lo académico, convirtiéndose en sostén durante mis momentos más oscuros.

A mis amigos Jorge Mendoza, Javier Blondet y Alexy Lucas, que cuando sentí la derrota inminente y mi continuidad en la universidad peligraba, me reanimaron con una frase inolvidable: “así sea en peso te llevamos, pero te gradúas con nosotros”. Esas palabras simples se volvieron faro de esperanza y prueba de que la amistad verdadera es un tesoro inigualable. No me dejaron rendirme, me acompañaron en la enfermedad y partida de mi padre, demostrando que la fraternidad genuina no tiene límites ni condiciones.

Igualmente, agradezco al Dr. Juan Manuel Sierra, docente de cirugía, por su compromiso humano más allá de lo académico. Durante el coma y partida inminente de mi padre, combinó la exigencia disciplinar con empatía humana. Cumplió sus deberes, pero me dio el tiempo y oportunidad para finalizar mis clínicas de cirugía. Ese gesto, lleno de humanidad y nobleza, marcó un hito en mi vida universitaria.

Mi reconocimiento se extiende a innumerables docentes que, con paciencia y entrega, dejaron huellas indelebles en mi formación. Nombrarlos a todos tomaría un día entero. Les agradezco por entender mis debilidades, acompañarme en esfuerzos y alegrías, permitirme quererlos como familia, por los abrazos dados sin reserva y por los ausentes que también enseñaron. Gracias por dejarme ser yo mismo, por la paciencia y por mostrar que la enseñanza va más allá del aula, convirtiéndose en acto de humanidad.

Tampoco olvido a mi compañera de vida, cuya presencia silenciosa y constante me brindó serenidad en la tormenta. Su compañía discreta recordó que en el trayecto académico no solo se construye un futuro profesional, sino que se fortalecen lazos afectivos que sostienen en la vulnerabilidad.

Hoy, al reflexionar, sé que este logro no es solo mío, sino de quienes no me soltaron cuando dejé de creer en mí. A mis amigos, docentes, faros en la tormenta, y a quien compartió silencios y batallas cotidianas, les debo la certeza de que la resiliencia surge del acompañamiento y solidaridad sincera.

A cada uno, mi gratitud eterna.

Ulbio Jessel Paredes Palacios

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	¡Error! Marcador no definido.
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA.....	2
Planteamiento del problema.....	2
Formulación del problema	3
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	4
General.....	4
Específicos	4
JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	6
Antecedentes de la investigación	6
Bases teóricas.....	9
Tecnologías emergentes para la salud bucal	9

Administración de anestésicos locales controlados por computadora	11
Lentes de realidad virtual y aumentada para reducir la ansiedad de los pacientes	12
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	14
Tipo y diseño de investigación	14
Criterios para la búsqueda bibliográfica	14
Criterios de inclusión para los artículos	15
Criterios de exclusión de artículos	15
Plan de análisis	15
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
DISCUSIÓN	23
CONCLUSIONES	26
RECOMENDACIONES	27
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

RESUMEN

En odontopediatría constantemente surgen nuevas propuestas terapéuticas, diagnósticas y de manejo de conducta que se basan en tecnologías emergentes. El objetivo fue describir las tecnologías emergentes que se están utilizando en la práctica clínica de la odontopediatría. Se desarrolló una revisión sistemática en la que fueron incluidos 20 artículos publicados entre 2019 y 2024. Las principales tecnologías emergentes usadas en la odontopediatría actual son la distracción por medio de realidad virtual, el uso de láseres de CO₂ para el control de bacterias cariogénicas, láseres de diodo y Er:YAG en frenectomías, las impresiones 3D y los sistemas de administración de anestésicos locales controlados por computadora. Cada una de ellas brinda beneficios y ventajas. Los láseres de CO₂ ayudan a la prevención de la caries al eliminar bacterias cariogénicas y contribuir a la remineralización del esmalte. Los láseres usados en frenectomías disminuyen el tiempo de la cirugía y el sangrado intraoperatorio. Tanto la distracción con realidad virtual como los sistemas de administración de anestésicos locales controlados por computadora sirven para lograr un mayor control del miedo y la ansiedad de los pacientes. Varias de estas tecnologías han demostrado ser efectivas en ensayos clínicos controlados y aleatorizados. No obstante, hacen falta estudios con muestras más grandes que permitan generalizar los resultados a la población.

Palabras clave: tecnologías en salud, odontopediatría, láser en odontología, manejo del miedo y la ansiedad dental.

ABSTRACT

In pediatric dentistry, new therapeutic, diagnostic and behavioral management proposals based on emerging technologies are constantly emerging. The objective was to describe the emerging technologies that are being used in the clinical practice of pediatric dentistry. A systematic review was developed in which 20 articles published between 2019 and 2024 were included. The main emerging technologies used in current pediatric dentistry are distraction through virtual reality, the use of CO2 lasers for the control of cariogenic bacteria, diode and Er:YAG lasers in frenectomies, 3D printing and computer-controlled local anesthetic delivery systems. Each of them provides benefits and advantages. CO2 lasers help prevent caries by eliminating cariogenic bacteria and contributing to enamel remineralization. Lasers used in frenectomies decrease surgery time and intraoperative bleeding. Both virtual reality distraction and computer-controlled local anesthetic delivery systems are used to achieve greater control over patients' fear and anxiety. Several of these technologies have been shown to be effective in randomized controlled clinical trials. However, studies with larger samples are needed to generalize the results to the population.

Keywords: health technologies, pediatric dentistry, laser in dentistry, management of dental fear and anxiety.

INTRODUCCIÓN

El miedo irracional y excesivo, así como la ansiedad dental por visitar la consulta dental, además de la ansiedad injustificada por los procedimientos dentales son factores que pueden tener un impacto negativo en la calidad del tratamiento dental y puede tener implicaciones duraderas para los niños (Zhu et al., 2020).

Por ello, uno de los principales retos a los que se enfrenta la odontopediatría como especialidad es la búsqueda de técnicas para el manejo de la conducta y tecnología para minimizar el miedo y la ansiedad en los niños (Klingberg y Arnrup, 2017). En relación con las tecnologías emergentes en el campo de la odontopediatría existen diversos campos que se están explorando como equipos para el uso de la anestesia (Saoji et al., 2019), uso de láser (Fioravanti et al., 2021), entre otros.

El objetivo fue describir las tecnologías emergentes que se están utilizando en la práctica clínica de la odontopediatría y para ello se desarrolló una revisión sistemática. El proyecto de investigación está dividido en cuatro capítulos. En el primero de ellos se aborda el problema del estudio, y comprende el planteamiento del problema, así como los objetivos y la justificación de la investigación. El segundo capítulo constituye el marco teórico de la investigación. En el tercer capítulo se explica la metodología empleada para el desarrollo de la revisión y en el último capítulo se presentan los resultados de la investigación.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

Planteamiento del problema

La odontopediatría es una especialidad dentro de la ciencia odontológica que se define como la práctica, la enseñanza y la investigación en el cuidado integral preventivo y terapéutico de la salud bucal de los niños y adolescentes. El elemento central de esta definición, y lo que la distingue de otros campos clínicos de la odontología, es que se enfoca en los niños, desde su nacimiento hasta que termina la etapa de la adolescencia (Koch et al., 2017).

Una de las principales dificultades asociadas al manejo de pacientes infantiles es que estos experimentan miedo y ansiedad ante los tratamientos dentales, lo cual se convierte en un obstáculo para que la terapéutica dental que requiera el paciente pediátrico sea exitosa. Por eso el odontopediatra o el odontólogo general que preste atención a un niño debe ser capaz de enfrentar esta situación (Stamp et al., 2019).

Por ello, constantemente están surgiendo nuevas propuestas terapéuticas, diagnósticas y de manejo de conducta que se basan en tecnologías emergentes que han sido desarrolladas recientemente. Un ejemplo de ello son los sistemas de administración de anestésicos locales controlados por computadora (CCLAD), que aparentemente reducen el dolor que produce la administración de la anestesia por medio de una jeringa tradicional (Saoji et al., 2019).

Pero esta no es la única tecnología emergente en odontopediatría. También ha ganado protagonismo el uso de láser en procedimientos de frenectomía (Murias et al., 2022), los escáneres intraorales para realizar modelos 3D de la cavidad bucal sin impresiones tradicionales (Punj et al., 2017), o lentes de realidad virtual y aumentada para reducir la ansiedad de los pacientes (Kohli et al., 2022).

Todas esas tecnologías buscan aportar a la mejora de la atención en odontopediatría. Es por eso por lo que este proyecto tiene el propósito de describir las tecnologías emergentes que se están utilizando en la práctica clínica de la odontopediatría.

Formulación del problema

¿Cuáles son las tecnologías emergentes que se están utilizando en la práctica clínica de la odontopediatría?

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

General

Describir las tecnologías emergentes que se están utilizando en la práctica clínica de la odontopediatría.

Específicos

Identificar las principales tecnologías emergentes usadas en la odontopediatría actual.

Analizar los beneficios y ventajas que brindan las tecnologías emergentes a la práctica de la odontopediatría.

Evaluar la efectividad de las tecnologías emergentes que se usan en la práctica clínica de la odontopediatría.

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Los niños y adolescentes representan una población vulnerable que requiere un enfoque especializado para el cuidado bucal. Las tecnologías emergentes pueden ayudar a realizar diagnósticos más tempranos y tratamientos menos invasivos. Esto contribuiría a la prevención de enfermedades bucodentales de alta prevalencia en este grupo poblacional. Eso hace relevante que se realice una investigación sobre este tema.

Por otro lado, muchas de las tecnologías emergentes se enfocan en la reducción del miedo y la ansiedad que muchos pacientes en edad pediátrica experimentan al visitar al odontólogo. En este sentido, tecnologías que ayuden a que los procedimientos sean menos invasivos y con menor dolor mejoran la cooperación del paciente de esta edad, reduciendo la posibilidad de que viva una experiencia traumática.

También existen tecnologías que permiten una mayor precisión en la toma de impresiones y la fabricación aparatos dentales, esto reduce los posibles errores y mejora la calidad de los tratamientos, minimizando el riesgo de complicaciones o la necesidad de retratamientos. En consecuencia, investigar sobre estas tecnologías emergentes en odontopediatría es importante porque promueve la actualización de la práctica profesional dentro de la especialidad.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes de la investigación

Dentro de esta sección se consideraron investigaciones previas sobre algunas de las nuevas tendencias en odontopediatría como el uso de materiales biomiméticos, del láser para realizar frenectomías, impresiones digitales, anestesia asistida por computador y realidad virtual.

Al respecto, Acharya et al. (2024), desarrollaron un estudio sobre los Cementos de biosilicato bioactivos en odontología pediátrica: una revisión de los materiales más recientes. La odontología pediátrica desempeña un papel fundamental a la hora de garantizar la salud bucal y el bienestar de los niños y adolescentes. La búsqueda de materiales dentales eficaces que sean seguros, biocompatibles y capaces de promover la remineralización natural ha llevado al surgimiento de los cementos de biosilicato como un avance prometedor en este campo. Por tal motivo, el objetivo del estudio fue explorar el potencial de los cementos de biosilicato en la odontología pediátrica.

Los investigadores pudieron concluir que los cementos de biosilicato han introducido una nueva dimensión en la odontología pediátrica, ofreciendo propiedades bioactivas, biocompatibles y remineralizantes que benefician a los pacientes jóvenes. Ejemplos como NeoPutty MTA™, NovaMin®, Biodentine® y Activa™ han demostrado ser prometedores en varias aplicaciones clínicas, como recubrimiento pulpar directo, recubrimiento pulpar indirecto y restauraciones. A medida que continúan las investigaciones y el desarrollo en este campo, es probable que los cementos de biosilicato se conviertan en una parte esencial del arsenal de la odontología pediátrica, contribuyendo a mejorar la salud bucal y los resultados del tratamiento para niños y adolescentes (Acharya et al., 2024).

Por su parte, Tancredi et al. (2022), publicaron un trabajo titulado Comparación clínica entre la frenectomía en forma de V asistida por láser de diodo y el método quirúrgico convencional como tratamiento de la anquiloglosia. El estudio incluyó dos grupos de pacientes (grupo A y grupo B) que incluían, respectivamente, 29 y 32 pacientes (61 pacientes en total), de 8 a 12 años y que presentaban anquiloglosia clasificada según la clasificación de Kotlow. Los pacientes del grupo A se sometieron a un procedimiento quirúrgico común. Para los pacientes del grupo B, se utilizó un dispositivo láser de diodo. Los resultados muestran que el dolor en los pacientes sometidos a frenectomía asistida por láser se reduce significativamente en comparación con los sometidos a frenectomía quirúrgica convencional, tanto inmediatamente después de la cirugía como después de la primera semana. Adicionalmente, en los mismos pacientes, se destaca significativamente una mejor calidad en la cicatrización de la herida dentro de las 24 h posteriores a la cirugía. Otras ventajas observadas en el uso de la frenectomía asistida por láser son: la ausencia de sangrado, no utilizar suturas, no tomar analgésicos o antibióticos después de la cirugía, tener una recuperación más rápida y un menor tiempo quirúrgico (Tancredi et al., 2022).

Cicciù et al. (2020), por su lado, realizaron una investigación llamada Sistemas de impresión digital 3D comparados con técnicas tradicionales en odontología: una revisión sistemática de datos reciente. El propósito de este estudio es evaluar todos los ensayos clínicos y ensayos clínicos aleatorizados relacionados con la técnica de impresión digital o dental en odontología, tratando de dar a los lectores información global sobre las ventajas y desventajas de cada procedimiento. Se incluyeron artículos de los últimos 10 años, con el fin de obtener resultados que no se refieran a técnicas de impresión obsoletas. Se observó que las técnicas digitales representan una alternativa válida en el campo de la odontología. El sistema de impresión óptica en comparación con el analógico con los

materiales de impresión tiene un resultado comparable. La comparación entre odontólogos con respecto a los procedimientos de impresión dental clásicos y estudiantes de odontología abiertos a nuevos dispositivos y técnicas digitales parece ser el factor clave en la elección final de la técnica de impresión. Además, los pacientes tienen una mejor percepción del uso de impresiones digitales en comparación con las convencionales (Cicciù et al., 2020).

Los autores, Dempsy Chengappa y Prashanth (2020), desarrollaron un estudio que tuvo como objetivo evaluar la eficacia de un sistema de administración de anestesia local controlado por computadora (AALCC) en comparación con una inyección de anestesia tradicional. Se administró anestesia local a 80 niños en el grupo de edad entre 6 y 13 años que requerían procedimientos dentales pediátricos menores en ambos lados de la arcada dental utilizando un sistema AALCC y un sistema de inyección tradicional en dos sesiones de tratamiento consecutivas.

La distribución porcentual de la calificación del dolor que completaron los niños después de que se les administró anestesia local utilizando el sistema AALCC y el sistema de inyección convencional mostró que los niveles de dolor experimentados por los pacientes fueron menores con el sistema de inyección AALCC que con el sistema de inyección convencional. El estudio mostró que el sistema AALCC podría ser una alternativa útil en la administración de anestesia local. Sin embargo, su eficacia podría probarse cuando se utiliza en niños con mucha ansiedad. Las desventajas de los sistemas AALCC son que requieren un mayor tiempo durante la administración y el costo (Dempsy Chengappa y Prashanth, 2020).

Havale et al. (2019), realizaron un estudio denominado Evaluación de la eficacia de la distracción con realidad virtual para reducir la percepción del dolor y la ansiedad en niños de 6 a 10 años: un estudio de intervención conductual. Se realizó un estudio de

intervención con 30 niños de 6 a 10 años que acudieron al Departamento de Odontología Pediátrica y Odontología Preventiva. La intervención consistió en la distracción con gafas de realidad virtual y los parámetros considerados incluyeron la percepción del dolor, la ansiedad y la ansiedad.

El estudio mostró una significación estadística muy alta en la reducción de la percepción del dolor y los niveles de ansiedad en todas las comparaciones realizadas en tres períodos de tiempo, es decir, al inicio, durante y después del procedimiento de tratamiento. La distracción con realidad virtual puede considerarse como una herramienta de distracción en ciernes en el ámbito del manejo del comportamiento que ayuda a adaptar al niño al entorno dental y es capaz de brindar una atención dental de calidad (Havale et al., 2019).

Bases teóricas

Tecnologías emergentes para la salud bucal

Con la evolución del espacio tecnológico, existe un desarrollo acelerado simultáneo de tecnologías sanitarias acompañado de costos crecientes de la atención en salud. Las innovaciones científicas han aumentado exponencialmente en los últimos años en la profesión odontológica. La finalidad es brindar la mejor atención odontológica posible a los pacientes. La mayoría de las tecnologías están relacionadas con la odontología preventiva. La evaluación de tecnologías sanitarias es un proceso multidisciplinario que utiliza métodos explícitos para determinar el valor de una tecnología sanitaria en diferentes puntos de su ciclo de vida. El propósito es informar la toma de decisiones para promover un sistema de salud equitativo, eficiente y de alta calidad (Bhatia et al., 2023). En los últimos años, el campo de la odontología pediátrica ha sido testigo de avances notables en los materiales dentales, con el objetivo de proporcionar la mejor atención de salud bucal posible para bebés, niños y adolescentes. En los últimos años, el campo de la odontología pediátrica ha sido testigo de avances notables en los materiales dentales y

otras tecnologías, con el objetivo de proporcionar la mejor atención de salud bucal posible para bebés, niños y adolescentes. Algunos biomateriales, por ejemplo, ofrecen una solución prometedora, ya que no solo abordan los aspectos mecánicos de las restauraciones, sino que también interactúan activamente con el entorno bucal para apoyar los procesos naturales de sanación (Acharya et al., 2024).

Así mismo, Kotsanos et al. (2022), añaden que las tendencias futuras para la práctica de la odontología pediátrica basadas en los avances de la investigación pueden incluir lo siguiente:

1. Predominio de la prevención de caries dental mediante la identificación temprana del alto riesgo de caries, la información y la participación de los padres, la promoción del cuidado de la salud bucal en el hogar, el uso de flúor y otras tecnologías de prevención, la aplicación de selladores de fisuras y el establecimiento de un sistema de recordatorio eficiente.

2. Mayor intervención en anomalías de ortodoncia y estética de la sonrisa, que ya son de gran interés entre padres e hijos.

3. Mayor uso de equipos dentales de nueva tecnología (p. ej., evolución de dispositivos láser, técnicas sofisticadas de anestesia electrónica que aumentan la eficiencia y la aceptación por parte de los niños, etc.).

4. Uso exclusivo de materiales del color del diente con una adhesión cada vez mejor y con énfasis en la seguridad (falta de toxicidad), mientras que estos principios se aplican cada vez más a las coronas preformadas.

5. La biología molecular y la ingeniería aportan posibles aplicaciones en la práctica dental con la regeneración del tejido dental mediante la tecnología de células madre.

Administración de anestésicos locales controlados por computadora

El sistema de administración de anestésico local controlado por computadora (SAALCC) es un dispositivo que puede inyectar agentes anestésicos locales en los tejidos a una velocidad establecida. Los principales beneficios de estos dispositivos SAALCC se pueden atribuir a la capacidad de administrar una pequeña cantidad de la solución anestésica local con un modo de infusión estable, minimizando así las molestias asociadas con inyecciones menos controladas. Los dispositivos SAALCC son bien tolerados por los pacientes, producen un comportamiento menos disruptivo y se ha demostrado que se utilizan con éxito para restauraciones, terapias pulpares y extracciones en odontología pediátrica y para adultos (Saoji et al., 2019)

Los autores, Kwak et al. (2016), añaden que la administración de anestesia local controlada por computadora (AALCC) puede reducir el dolor al controlar la velocidad de inyección de la anestesia, lo que permite la administración continua de una pequeña cantidad de anestésico a una velocidad lenta, lo que puede reducir el dolor no solo por la resistencia que se siente en los tejidos, sino también por el efecto de la anestesia simultáneamente con la inyección, lo que a su vez permite que el anestésico se inyecte en el tejido que ya ha sido anestesiado. Por lo tanto, debido a esta serie de procesos, el paciente siente menos dolor.

Los puntos de diseño a considerar al evaluar los dispositivos AALCC incluyen si el cartucho de anestesia está incluido en la unidad principal, la velocidad y el modo de inyección del fármaco, la posibilidad de aspiración, el peso y la facilidad de manejo de la infección. En odontología pediátrica, la experiencia más importante en el manejo del comportamiento de los niños en la clínica dental está relacionada con la administración de una inyección de anestesia local cómoda, sin ansiedad y mínimamente dolorosa. Esto,

a su vez, produce un niño cooperativo que tiene una actitud positiva hacia el tratamiento dental y un mejor desempeño del operador (Dempsy Chengappa y Prashanth, 2020).

Lentes de realidad virtual y aumentada para reducir la ansiedad de los pacientes

El miedo y la aprensión con respecto al tratamiento dental son los factores más importantes que afectan negativamente el trabajo clínico diario de los odontólogos pediátricos. Las citas dentales pueden desencadenar ansiedad y dolor, lo que lleva a evitar o rechazar el tratamiento, lo que puede empeorar el estado de salud general del paciente. Los factores que contribuyen al miedo y la ansiedad dentales, incluyen experiencias negativas previas de los padres, falta de información sobre el tratamiento, tipo de tratamiento y el entorno dental en sí (Barros Padilha et al., 2023).

Para los niños ansiosos, la distracción puede ser un método eficaz para desviar la atención del paciente de los procedimientos que se consideran desagradables. Se emplean diversas técnicas de distracción para mitigar la ansiedad y mejorar la experiencia dental de los pacientes jóvenes. Las distracciones audiovisuales, como las tabletas y los teléfonos inteligentes, desempeñan un papel crucial para atraer a los niños y desviar su atención en su vida diaria, y son ampliamente aceptadas por los niños y los padres durante los procedimientos odontológicos (Kotsanos et al., 2022).

Con el rápido avance de la tecnología, las gafas audiovisuales surgieron como un desarrollo significativo en las técnicas de distracción. Estas gafas permitieron mostrar videos en un formato bidimensional (2D), lo que proporcionó una experiencia visual mejorada para los pacientes pediátricos. Estas progresaron a las gafas de realidad virtual que, a diferencia de las gafas 2D, permiten la visualización de contenido interactivo en un formato tridimensional (3D). Este avance sumerge a los pacientes en un entorno virtual más realista y atractivo, ofreciendo una mayor sensación de presencia e interactividad durante los procedimientos dentales (Garcovich et al., 2024).

En odontología, aunque aún no está muy extendida, la realidad virtual (RV) ha demostrado ser una herramienta beneficiosa para la práctica clínica en varias especialidades. En pediatría, la RV puede ser eficaz para la educación y el mantenimiento de la higiene bucal, la reducción de la ansiedad y el dolor. Además, el uso de dispositivos de realidad virtual durante las visitas de consulta/tratamiento permite a los pacientes experimentar virtualmente toda la situación antes de comenzar el procedimiento real, lo que permite una mejor comprensión del tratamiento y permite afrontar los miedos en un entorno seguro y controlado (Barros Padilha et al., 2023).

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

Tipo y diseño de investigación

La investigación sigue el proceso de una revisión sistemática. Estas se han convertido en una necesidad por la gran cantidad de evidencia de investigación disponible ya que ofrecen una síntesis rigurosa sobre la mejor evidencia sobre un problema de salud para apoyar la toma de decisiones clínicas o gerenciales y abordar de una mejor manera la solución del mismo (Aromataris et al., 2015).

Criterios para la búsqueda bibliográfica

Las búsqueda de las publicaciones que sirven de insumo para los resultados de esta revisión se realizan en bases de datos electrónicas, específicamente en PubMed, SCOPUS, ScienceDirect, LILACS y SciELO.

Idiomas de búsqueda

Español, inglés y portugués.

Palabras clave de búsqueda en español: “odontopediatría”, “nuevas tecnologías”, “odontología biomimética”, “láser en odontopediatría”, “odontología digital”, “impresiones digitales”, “anestesia asistida por computador”, “realidad virtual en odontología”. También se combinaron por medio del operador booleano Y, “odontopediatría” Y “nuevas tecnologías”.

Palabras clave de búsqueda en inglés: “pediatric dentistry”, “new technologies”, “biomimetic dentistry”, “laser in pediatric dentistry”, “digital dentistry”, “digital impressions”, “computer-assisted anesthesia”, “virtual reality in dentistry”. They were also combined using the Boolean operator AND, “pediatric dentistry” AND “new technologies”.

Palabras clave de búsqueda en portugués: “odontopediatria”, “novas tecnologias”, “odontologia biomimética”, “laser em odontopediatria”, “odontologia digital”,

“impressões digitais”, “anestesia assistida por computador”, “realidade virtual em odontologia”. “Odontologia Pediátrica” E “novas tecnologias” também foram combinadas utilizando o operador booleano E.

Criterios de inclusión para los artículos

Según su diseño: se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados, revisiones sistemáticas con o sin metaanálisis, estudios transversales.

El período de publicación considerados fue a partir del año 2019.

Criterios de exclusión de artículos

Según su diseño: estudios de casos y controles, series de casos y casos clínicos individuales.

Según el año de publicación: estudios publicados antes del año 2019.

Plan de análisis

Se hizo una síntesis de las publicaciones incluidas en la revisión y se elaboraron tablas de resumen con la información de los principales hallazgos reportados.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Artículos sobre Tecnologías emergentes en odontopediatría.

Nro.	Autor (Año)	Título	Diseño
1	Felemban et al. (2021)	Efecto de la distracción con realidad virtual sobre el dolor y la ansiedad durante la anestesia por infiltración en pacientes pediátricos: un ensayo clínico aleatorizado.	Ensayo clínico aleatorizado
2	Shetty et al. (2019)	Efecto de la distracción con realidad virtual sobre el dolor y la ansiedad durante el tratamiento dental en niños de 5 a 8 años.	Ensayo clínico aleatorizado
3	Alshatrat et al. (2022)	Efecto de la realidad virtual inmersiva sobre el dolor en diferentes procedimientos dentales en niños: un estudio piloto.	Estudio piloto
4	Barros Padilha et al. (2023)	Realidad virtual y gestión del comportamiento en odontología pediátrica: una revisión sistemática.	Revisión sistemática sin metaanálisis
5	Pathak et al. (2023)	Evaluación clínica de la viabilidad y efectividad del uso de un dispositivo de realidad virtual durante la anestesia local y extracciones en pacientes pediátricos.	Ensayo clínico aleatorizado
6	Du et al. (2022)	Una intervención digital utilizando cascos de realidad virtual para reducir la ansiedad dental en niños bajo anestesia local y extracción de dientes primarios: un ensayo clínico aleatorizado.	Ensayo clínico aleatorizado
7	Bagher et al. (2023)	El efecto de la distracción de la realidad virtual en el nivel de ansiedad durante el tratamiento dental entre pacientes pediátricos ansiosos: un ensayo clínico aleatorizado.	Ensayo clínico aleatorizado
8	Sayed Taha et al. (2024)	Comparación del dolor y el período de curación después de la frenectomía con láser de diodo y láser Er:YAG: un ensayo controlado aleatorio.	Ensayo clínico aleatorizado
9	Zancopé et al. (2023)	La irradiación láser de CO(2) combinada con dentífrico fluorado mejoró su efecto protector sobre la progresión de la lesión de caries independientemente de la aplicación de gel de fluoruro de fosfato acidulado: un estudio in situ.	Ensayo clínico
10	Badreddine et al. (2021)	Inhibición de la desmineralización mediante escaneo de alta velocidad de pulsos láser individuales de CO(2) de 9,3 μm sobre el esmalte.	Ensayo clínico

Elaborado por: Paredes (2024).

Tabla 1. Artículos sobre Tecnologías emergentes en odontopediatría (continuación).

Nro.	Autor (Año)	Título	Diseño
11	Sadiq et al. (2022)	La efectividad de los láseres en el tratamiento del mucocele oral en pacientes pediátricos: una revisión sistemática.	Revisión sistemática sin metaanálisis
12	Sarmadi et al. (2021)	Evaluación de la frenectomía labial superior: un estudio comparativo aleatorizado y controlado de la técnica con bisturí convencional y la técnica láser Er:YAG.	Ensayo clínico controlado y aleatorizado
13	Abd El-Aal et al. (2024)	Efecto clínico y ex vivo de los láseres en la prevención de caries tempranas del esmalte: revisión sistemática y metanálisis.	Revisión sistemática con metaanálisis
14	Luk et al. (2020)	Efectos del láser de dióxido de carbono de 10.600 nm en la remineralización de caries: una revisión de la literatura.	Revisión de la literatura
15	Silva et al. (2023)	Aplicación de la terapia fotodinámica en odontología pediátrica: revisión de la literatura.	Revisión narrativa
16	Fornaini et al. (2019)	Fotobiomodulación en odontología pediátrica: un estado actual del arte.	Revisión sistemática sin metaanálisis
17	Mosannen Mozafari et al. (2022)	¿Es eficaz la acupuntura láser para controlar el reflejo nauseoso al tomar impresiones dentales? Un ensayo clínico aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo.	Ensayo clínico controlado y aleatorizado
18	Pooja et al. (2023)	Efectividad de la terapia con láser de baja intensidad para reducir la percepción del dolor en niños durante la administración de anestesia local dental utilizando un lápiz de acupuntura láser en el punto LI4: un ensayo clínico aleatorizado.	Ensayo clínico aleatorizado
19	Rangel Pinheiro y (2021)	Acupuntura e irradiación láser intravascular de sangre para el tratamiento de la ansiedad dental pediátrica.	Ensayo clínico
20	Mira et al. (2023)	Efecto de la estimulación con láser de baja intensidad de los puntos de acupuntura en odontología pediátrica: una revisión sistemática.	Revisión sistemática sin metaanálisis

Elaborado por: Paredes (2024).

Tabla 2. Principales hallazgos sobre Tecnologías emergentes en odontopediatría.

Nro.	Autor (Año)	Principales hallazgos
1	Felemban et al. (2021)	<p>La frecuencia cardíaca media en todos los puntos temporales excepto en el inicio fue significativamente mayor en el grupo de prueba en comparación con el grupo de control.</p> <p>Se demostró que los niños más pequeños y las del sexo femenino tenían puntuaciones medias más altas durante la administración de anestesia local, independientemente de la técnica de distracción utilizada.</p>
2	Shetty et al. (2019)	<p>Se observó una reducción significativa en la percepción del dolor y la ansiedad en los niños, utilizando la distracción con realidad virtual. La disminución de los niveles de cortisol salival fue significativamente mayor en los niños que utilizaron la distracción con realidad virtual.</p> <p>La distracción con realidad virtual puede utilizarse como un método exitoso de modificación de la conducta en niños sometidos a tratamientos dentales invasivos de corta duración.</p>
3	Alshatrat et al. (2022)	<p>Los pacientes sometidos a procedimientos dentales dolorosos que requerían anestesia local informaron reducciones significativas en la intensidad del dolor/peor dolor durante el procedimiento dental en todas las medidas subjetivas y conductuales de intensidad del dolor con el uso de la técnica de distracción de realidad virtual (RV).</p> <p>Los pacientes sometidos a procedimientos dentales no dolorosos mostraron el patrón previsto, pero no una reducción significativa en el peor dolor durante la RV.</p>
4	Barros Padilha et al. (2023)	<p>Los estudios incluidos en la revisión demostraron que la realidad virtual es un método altamente efectivo de manejo de la conducta, aliviando con éxito el dolor y la ansiedad en niños durante el tratamiento dental, superando las herramientas tradicionales.</p> <p>La realidad virtual se utilizó principalmente durante la administración del tratamiento y se consideraron diferentes técnicas de realidad virtual inmersiva. Se utilizaron escalas de comportamiento, ansiedad y dolor para determinar la eficacia y la satisfacción del paciente.</p>
5	Pathak et al. (2023)	<p>Los niveles de ansiedad y la frecuencia cardíaca previos a la extracción no mostraron diferencias estadísticamente significativas. Esto indica que los participantes de ambos grupos tenían un nivel similar de ansiedad al inicio.</p> <p>Hubo un aumento estadísticamente significativo entre las frecuencias cardíacas previas y posteriores en el grupo de control, sin cambios significativos en el grupo de estudio.</p>

Elaborado por: Paredes (2024).

Tabla 2. Principales hallazgos sobre Tecnologías emergentes en odontopediatría (continuación).

Nro.	Autor (Año)	Principales hallazgos
6	Du et al. (2022)	<p>La puntuación de la escala de miedo infantil modificada en el grupo de realidad virtual (RV) disminuyó significativamente después del tratamiento dental. La puntuación de la escala de dolor en el grupo de RV fue significativamente menor que en el grupo de control.</p> <p>No hubo diferencias significativas en la puntuación de la escala de comportamiento ni en la puntuación para evaluar la ansiedad dental de los niños, la percepción del dolor, la conducta desencadenada y la aparición del mareo por simulador entre el grupo de RV y el grupo de control.</p>
7	Bagher et al. (2023)	<p>La puntuación media de la escala de ansiedad dental al inicio en el grupo de distracción de realidad virtual (DRV) y en el grupo de control no fue estadísticamente significativa.</p> <p>Al final del tratamiento, el nivel de cortisol salival fue significativamente menor en el grupo de DRV. Ni la escala de ansiedad y comportamiento ni la frecuencia cardíaca difirieron significativamente entre el grupo de DRV y el grupo de control.</p>
8	Sayed Taha et al. (2024)	<p>Los resultados mostraron los valores medios del índice de dolor después de 3 horas, día 1 y día 2 sin diferencias significativas después de 3 a 7 días.</p> <p>En el índice de cicatrización se observó una diferencia significativa entre el grupo de diodo y el grupo de Er:YAG, sin diferencias significativas después de 30/60/90 días.</p> <p>El láser Er:YAG tuvo mejores resultados clínicos en la cicatrización de heridas, mientras que el láser de diodo resultó en una mejor disminución de los niveles de dolor después de la frenectomía durante los períodos de seguimiento.</p>
9	Zancopé et al. (2023)	<p>La mayor inhibición de la pérdida de minerales se observó cuando se combinaron la irradiación láser de dentífrico fluorado (DF) y CO(2), lo que no difirió significativamente del grupo DF + láser de CO(2) + APF (fluoruro de fosfato acidulado).</p> <p>Con el diseño in situ de este estudio, se logró la remineralización de las lesiones de manchas blancas mediante la irradiación láser de CO(2) y el uso diario de dentífrico fluorado. Se recomienda realizar ensayos clínicos futuros para corroborar este hallazgo.</p>

Elaborado por: Paredes (2024).

Tabla 2. Principales hallazgos sobre Tecnologías emergentes en odontopediatría (continuación).

Nro.	Autor (Año)	Principales hallazgos
10	Badreddine et al. (2021)	<p>Los resultados demuestran un beneficio significativo del láser de CO₂ de 9,3 μm a fluencias de 0,6, 0,8 y 1,0 J/cm² en la inhibición de lesiones similares a caries, medida por la pérdida mineral relativa en profundidad y la pérdida mineral superficial, sin daño significativo al esmalte.</p> <p>Además, se observó inhibición del ablandamiento y la pérdida superficial durante el ciclo de pH. La pérdida superficial fue pequeña en comparación con la profundidad y el espesor totales de la lesión de la capa resistente al ácido generada.</p>
11	Sadiq et al. (2022)	<p>Se pudo concluir que los láseres dentales de numerosos tipos, longitudes de onda y parámetros relacionados con el láser mostraron eficacia en el tratamiento de los mucocelos.</p> <p>Una abrumadora mayoría de los casos informaron beneficios superiores que abarcaron ventajas intraoperatorias y posoperatorias tanto para el odontopediatra como para el paciente.</p>
12	Sarmadi et al. (2021)	<p>Se observó un aumento significativo del tiempo empleado en la cirugía y del sangrado con la cirugía con bisturí convencional.</p> <p>Inmediatamente después de la cirugía, el área de la herida fue significativamente mayor en el grupo con láser, pero en la evaluación a los 5 días no se pudo observar ninguna diferencia entre los grupos.</p> <p>Finalmente, los pacientes se mostraron satisfechos con ambos métodos, y les dieron las mismas valoraciones.</p>
13	Abd El-Aal et al. (2024)	<p>En el metanálisis clínico, indicó que la incidencia de nuevas caries en esmalte en pacientes que recibieron tratamiento con láser de CO₂ de baja potencia fue significativamente menor que en los grupos placebo.</p> <p>En el segundo metanálisis, indicó que la microdureza del esmalte que recibe irradiación láser de CO₂ de baja potencia es significativamente menor que la del esmalte de control sin tratamiento.</p>

Elaborado por: Paredes (2024).

Tabla 2. Principales hallazgos sobre Tecnologías emergentes en odontopediatría (continuación).

Nro.	Autor (Año)	Principales hallazgos
14	Luk et al. (2020)	<p>Cuatro estudios informaron que los láseres de CO2 inhibieron el crecimiento bacteriano. El crecimiento de bacterias cariogénicas, principalmente <i>Streptococcus mutans</i>, en una superficie dental irradiada fue más lento en comparación con las no irradiadas.</p> <p>Cuatro estudios investigaron la reducción de la desmineralización del esmalte con desafío cariogénico. Encontraron que los láseres de CO2 redujeron el contenido de carbonato de los tejidos mineralizados y aumentaron la microdureza del esmalte.</p> <p>Nueve estudios utilizaron láseres de CO2 asociados con fluoruros tópicos en la remineralización de caries dentales. Los resultados del efecto sinérgico de la irradiación láser y la aplicación de flúor con respecto a la inhibición de la progresión de la caries variaron entre estos estudios, mientras que la irradiación láser podría mejorar la absorción de flúor en los tejidos minerales desmineralizados.</p>
15	Silva et al. (2023)	<p>La terapia fotodinámica (TFD) se muestra prometedora como una herramienta eficaz contra bacterias, hongos y virus en odontología pediátrica. Con protocolos fáciles de usar adaptados a cada aplicación, la TFD se integra perfectamente en la práctica clínica, respaldada por una investigación en curso para optimizar su implementación.</p> <p>En odontología pediátrica, la TFD puede ser una opción eficaz para tratar diversas afecciones bucales en niños. Algunos de los beneficios incluyen mínima invasividad, reducción de bacterias, tratamiento de caries, tratamiento endodóntico y mucositis, entre otros.</p>
16	Fornaini et al. (2019)	<p>Se pudo observar que la terapia con fotobiomodulación (FBM) se ha utilizado en odontología pediátrica para la prevención y el tratamiento de la mucositis oral asociada con la oncoterapia (quimioterapia, radiación y trasplantes), para el dolor oral posquirúrgico y para pulpotomías.</p> <p>En general, todos los estudios informaron beneficios terapéuticos y no se informaron efectos adversos.</p>

Elaborado por: Paredes (2024).

Tabla 2. Principales hallazgos sobre Tecnologías emergentes en odontopediatría (continuación).

Nro.	Autor (Año)	Principales hallazgos
17	Mosannen Mozafari et al. (2022)	<p>Los hallazgos mostraron que la gravedad subjetiva del reflejo nauseoso (GSRN) y el número de vómitos (NV) mejoraron significativamente en el grupo de intervención en comparación con el grupo de control, pero el GSI fue mayor en el grupo de intervención.</p> <p>En el análisis intragrupos para la comparación entre antes y después de la intervención, se encontró que, aunque el índice de gravedad de las arcadas (IGA) promedio se elevó después de la intervención en lugar de antes, la diferencia fue insignificante.</p> <p>Este estudio encontró que la aplicación de podría ser eficaz para reducir el reflejo nauseoso y puede usarse como una técnica no invasiva al tomar impresiones dentales.</p>
18	Pooja et al. (2023)	<p>Se observó una reducción significativa en la ansiedad después de la administración de anestesia local, como se observó en la puntuación de la escala de ansiedad dental infantil modificada, solo en el grupo de acupuntura láser.</p> <p>Las puntuaciones de dolor, como se informó en la escala de dolor facial revisada, fueron bajas en los niños asignados al azar al grupo láser en comparación con el grupo de control. Las puntuaciones de dolor facies, piernas, actividad, llanto y consolabilidad también mostraron valores bajos en el grupo experimental.</p>
19	Rangel y Pinheiro (2021)	<p>Los resultados actuales sugieren que la terapia y la irradiación láser intravascular de sangre (ILIS) se pueden utilizar para ayudar a controlar la ansiedad de los niños durante el tratamiento dental.</p> <p>Se deben realizar investigaciones adicionales para evaluar más a fondo el uso de la terapia láser en el manejo del comportamiento de los niños durante el tratamiento dental.</p>
20	Mira et al. (2023)	<p>La terapia con láser de baja intensidad (TLBI) actuó positivamente en diferentes puntos de acupuntura.</p> <p>La TLBI proporcionó varios beneficios y optimizó la práctica odontológica al reducir el reflejo nauseoso durante la radiografía y la toma de impresiones, el dolor preanestésico y los síntomas de bruxismo del sueño en la población odontológica pediátrica.</p>

Elaborado por: Paredes (2024).

DISCUSIÓN

En las últimas dos décadas se ha producido un desarrollo acelerado de las tecnologías sanitarias, generalmente acompañado de un aumento de los costes de la atención. Las innovaciones científicas no solo involucran al área de la medicina sin también a la profesión odontológica. En este último caso, el objetivo es proporcionar la mejor atención odontológica posible a los pacientes (Probst et al., 2020).

El objetivo planteado en esta investigación fue describir las tecnologías emergentes que se están utilizando en la práctica clínica de la odontopediatría. Para ello se desarrolló una revisión sistemática en la que fueron incluidos 20 artículos publicados entre 2019 y 2024, entre los cuales sobresalieron los ensayos clínicos con 12.

Un área en la que se ha estudiado el uso de tecnología en odontopediatría es en el manejo del miedo y la ansiedad de los niños. Varios estudios han investigado el efecto de la distracción con realidad virtual (Felemban et al., 2021; Shetty et al., 2019). En su revisión, Barros Padilha et al. (2023), evidenciaron que la realidad virtual es un método altamente efectivo de manejo de la conducta, aliviando con éxito el dolor y la ansiedad en niños durante el tratamiento dental, superando las herramientas tradicionales. Esta se utilizó principalmente durante la administración del tratamiento y se consideraron diferentes técnicas de realidad virtual inmersiva. Se utilizaron escalas de comportamiento, ansiedad y dolor para determinar la eficacia y la satisfacción del paciente.

Así también, Shetty et al. (2019), observaron una reducción significativa en la percepción del dolor y la ansiedad en los niños, utilizando la distracción con realidad virtual. La disminución de los niveles de cortisol salival fue significativamente mayor en los niños que utilizaron la distracción con realidad virtual. La distracción con realidad virtual puede utilizarse como un método exitoso de modificación de la conducta en niños sometidos a tratamientos dentales invasivos de corta duración.

Por otro lado, en una revisión realizada por Aktaş y Ciftci (2024), se presenta una descripción detallada con respecto al uso de la impresión 3D en odontopediatría. Menciona que se utiliza para modelos con fines educativos, mantenedores de espacio, restauraciones protésicas, guía quirúrgica, diseño de férulas y tratamiento de fracturas, aplicación de flúor, trasplante dental autólogo, restauración de dientes anteriores, endodoncia pediátrica y tratamientos regenerativos. Esta tecnología ayuda a mejorar los resultados clínicos a través de opciones de tratamiento personalizadas y precisas, además de mejorar el panorama educativo de los estudiantes de odontología.

Silva et al. (2023), explica que la terapia fotodinámica (TFD) se muestra prometedora como una herramienta eficaz contra bacterias, hongos y virus en odontología pediátrica. Esta puede ser una opción eficaz para tratar diversas afecciones bucales en niños. Entre sus beneficios se incluyen mínima invasividad, reducción de bacterias, tratamiento de caries, tratamiento endodóntico y mucositis, entre otros.

Una revisión publicada por Luk et al. (2020), en la que se enfocaron en el estudio de los láseres de CO₂ informa que esta técnica inhibe el crecimiento bacteriano, especialmente de bacterias cariogénicas al irradiar la superficie dental; también reduce la desmineralización del esmalte al reducir el contenido de carbonato de los tejidos mineralizados, lo que aumenta la microdureza del esmalte. Incluso hay un efecto sinérgico entre el uso de láseres de CO₂ cuando se asocia a fluoruros tópicos.

Otro uso de los láseres es reportado por Sayed Taha et al. (2024), quienes mencionan varios tipos como el de diodo y el Er:YAG. Ambos se utilizan en frenectomías de pacientes pediátricos y disminuyen tanto el tiempo de trabajo como el sangrado intraoperatorio cuando se les compara con la técnica con bisturí. Su desventaja es que la adquisición del equipo es costosa y no todos los especialistas están entrenados en dicha tecnología.

En la publicación de Altuhafy et al. (2024), se evidenció que el uso de equipos de anestesia asistidos por computadora (CCLAD) no solo condujo a una puntuación de percepción del dolor significativamente menor, sino que también tuvo un profundo impacto positivo en el comportamiento del paciente. Los pacientes que utilizaron el dispositivo CCLAD mostraron una conducta más cooperativa y servicial, lo que indica la eficacia del sistema para mejorar la comodidad y la experiencia del paciente y tranquilizar a la audiencia sobre su impacto positivo.

En definitiva, existen tecnologías emergentes que deben ser evaluadas en cuanto a efectividad y eficacia, así como el costo beneficio de emplearlas. Solo el tiempo dirá si llegaron para quedarse y ser aplicadas de manera masiva o solo fueron una tendencia momentánea.

CONCLUSIONES

Puede decirse que las principales tecnologías emergentes usadas en la odontopediatría actual son la distracción por medio de realidad virtual, el uso de láseres de CO2 para el control de bacterias cariogénicas, láseres de diodo y Er:YAG en frenectomías, las impresiones 3D y los sistemas de administración de anestésicos locales controlados por computadora.

Cada una de las tecnologías emergentes brinda beneficios y ventajas a la práctica de la odontopediatría. Los láseres de CO2 ayudan a la prevención de la caries al eliminar bacterias cariogénicas y contribuir a la remineralización del esmalte. Los láseres usados en frenectomías disminuyen el tiempo de la cirugía y el sangrado intraoperatorio. Tanto la distracción con realidad virtual como los sistemas de administración de anestésicos locales controlados por computadora sirven para lograr un mayor control del miedo y la ansiedad de los pacientes.

Varias de estas tecnologías han demostrado ser efectivas en ensayos clínicos controlados y aleatorizados. No obstante, hacen falta estudios con muestras más grandes que permitan generalizar los resultados a la población.

RECOMENDACIONES

- Organizar actividades académicas de actualización en odontopediatría que incluyan las nuevas tecnologías que van surgiendo para la prevención, el diagnóstico, tratamiento de condiciones bucodentales en niños y adolescentes.
- Crear una videoteca con información sobre las tecnologías emergentes en odontopediatría que incluya materiales relacionados con la distracción por medio de realidad virtual, el uso de láseres de CO2 para el control de bacterias cariogénicas, láseres de diodo y Er:YAG en frenectomías, las impresiones 3D y los sistemas de administración de anestésicos locales controlados por computadora.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abd El-Aal, N. H., Hussein, A. M. H. M. M., Banerjee, A., & Hammama, H. H. (2024). Clinical and ex-vivo effect of LASERs on prevention of early-enamel caries: systematic review & meta-analyses. *Lasers in Medical Science*, 39(1), 107. <https://doi.org/10.1007/s10103-024-04049-4>
- Acharya, S., Raghunath, N., Mallikarjun, R. M., Nalawade, T., Gurunathan, D., & Godhi, B. S. (2024). Bioactive Biosilicate Cements in Pediatric Dentistry - A Review of the Latest Materials. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*, 16(2), S1057–S1063. https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_1235_23
- Aktaş, N., & Ciftci, V. (2024). Current applications of three-dimensional (3D) printing in pediatric dentistry: a literature review. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 48(5), 4. <https://doi.org/10.22514/jocpd.2024.099>
- Alshatrat, S. M., Sabarini, J. M., Hammouri, H. M., Al-Bakri, I. A., & Al-Omari, W. M. (2022). Effect of immersive virtual reality on pain in different dental procedures in children: A pilot study. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 32(2), 264–272. <https://doi.org/10.1111/ipd.12851>
- Altuhafy, M., Sodhi, G. S., & Khan, J. (2024). Efficacy of computer-controlled local anesthesia delivery system on pain in dental anesthesia: a systematic review of randomized clinical trials. *Journal of Dental Anesthesia and Pain Medicine*, 24(4), 245–264. <https://doi.org/10.17245/jdapm.2024.24.4.245>
- Aromataris, E., Fernandez, R., Godfrey, C. M., Holly, C., Khalil, H., & Tungpunkom, P. (2015). Summarizing systematic reviews: Methodological development, conduct and reporting of an umbrella review approach. *International Journal of Evidence-Based Healthcare*, 13(3), 132–140. <https://doi.org/10.1097/XEB.0000000000000055>

- Badreddine, A. H., Couitt, S., Donovan, J., Cantor-Balan, R., Kerbage, C., & Rechmann, P. (2021). Demineralization Inhibition by High-Speed Scanning of 9.3 μm CO(2) Single Laser Pulses Over Enamel. *Lasers in Surgery and Medicine*, 53(5), 703–712. <https://doi.org/10.1002/lsm.23340>
- Bagher, S. M., Felemban, O. M., Alandijani, A. A., Tashkandi, M. M., Bhadila, G. Y., & Bagher, A. M. (2023). The effect of virtual reality distraction on anxiety level during dental treatment among anxious pediatric patients: a randomized clinical trial. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 47(4), 63–71. <https://doi.org/10.22514/jocpd.2023.036>
- Barros Padilha, D. X. de, Veiga, N. J., Mello-Moura, A. C. V., & Nunes Correia, P. (2023). Virtual reality and behaviour management in paediatric dentistry: a systematic review. *BMC Oral Health*, 23(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03595-7>
- Bhatia, S., Mohanty, V., Balappanavar, A. Y., Chahar, P., Rijhwani, K., & Gupta, R. (2023). Health technology assessment for oral health in the past decade: a scoping review. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 39(1), 1–8. <https://doi.org/10.1017/S0266462322003312>
- Cicciù, M., Fiorillo, L., D’Amico, C., Gambino, D., Amantia, E. M., Laino, L., Crimi, S., Campagna, P., Bianchi, A., Herford, A. S., & Cervino, G. (2020). 3D digital impression systems compared with traditional techniques in dentistry: A recent data systematic review. *Materials*, 13(8), 1–18. <https://doi.org/10.3390/MA13081982>
- Dempsey Chengappa, M. M., & Prashanth, A. K. (2020). Evaluation of efficacy of computer-controlled local anaesthetic delivery system vs traditional injection system for minor pediatric surgical procedures in children. *Medical Journal Armed Forces India*, xxxx. <https://doi.org/10.1016/j.mjafi.2020.08.010>

- Du, Q., Ma, X., Wang, S., Zhou, S., Luo, C., Tian, K., Fei, W., & Liu, X. (2022). A digital intervention using virtual reality helmets to reduce dental anxiety of children under local anesthesia and primary teeth extraction: A randomized clinical trial. *Brain and Behavior*, 12(6), e2600. <https://doi.org/10.1002/brb3.2600>
- Felemban, O. M., Alshamrani, R. M., Aljeddawi, D. H., & Bagher, S. M. (2021). Effect of virtual reality distraction on pain and anxiety during infiltration anesthesia in pediatric patients: a randomized clinical trial. *BMC Oral Health*, 21(1), 321. <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01678-x>
- Fioravanti, M., Zara, F., Voza, I., Polimeni, A., & Sfasciotti, G. L. (2021). The efficacy of lingual laser frenectomy in pediatric osas: A randomized double-blinded and controlled clinical study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(11). <https://doi.org/10.3390/ijerph18116112>
- Fornaini, C., Arany, P., Rocca, J.-P., & Merigo, E. (2019). Photobiomodulation in Pediatric Dentistry: A Current State-of-the-Art. *Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery*, 37(12), 798–813. <https://doi.org/10.1089/photob.2019.4722>
- Garcovich, D., Lipani, E., Aiuto, R., Alvarado Lorenzo, A., & Adobes Martin, M. (2024). Application of digital workflow and technologies in clinical paediatric dentistry: a scoping review. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 25(5), 731–766. <https://doi.org/10.1007/s40368-024-00936-0>
- Havale, R., Rao, D. G., Nagaraj, M., Karobari, N. M., Latha, A. M., Tharay, N., & Shrutha, S. P. (2019). Assessment of Efficacy of Virtual Reality Distraction in Reducing Pain Perception and Anxiety in Children Aged 6–10 Years: A Behavioral Interventional Study. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 12(6), 510–513. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1694>

- Klingberg, G., & Arnrup, K. (2017). Dental Fear and Behavior Management Problems. En G. Koch, S. Poulsen, I. Espelid, & D. Haubek (Eds.), *Pediatric Dentistry. A Clinical Approach* (Third, pp. 55–65). Wiley-Blackwell.
- Koch, G., Poulsen, S., Espelid, I., & Haubek, D. (2017). *Pediatric Dentistry. A Clinical Approach* (Third). Wiley-Blackwell.
- Kohli, N., Hugar, S., Soneta, S., Saxena, N., Kadam, K., & Gokhale, N. (2022). Psychological behavior management techniques to alleviate dental fear and anxiety in 4–14-year-old children in pediatric dentistry: A systematic review and meta-analysis. *Dental Research Journal*, *19*(1), 47. <https://doi.org/10.4103/1735-3327.346405>
- Kotsanos, N., Sarnat, H., & Park, K. (2022). *Pediatric Dentistry* (N. Kotsanos, H. Sarnat, & K. Park (eds.)). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-78003-6>
- Kwak, E.-J., Pang, N.-S., Cho, J.-H., Jung, B.-Y., Kim, K.-D., & Park, W. (2016). Computer-controlled local anesthetic delivery for painless anesthesia: a literature review. *Journal of Dental Anesthesia and Pain Medicine*, *16*(2), 81. <https://doi.org/10.17245/jdapm.2016.16.2.81>
- Luk, K., Zhao, I. S., Yu, O. Y., Zhang, J., Gutknecht, N., & Chu, C. H. (2020). Effects of 10,600 nm Carbon Dioxide Laser on Remineralizing Caries: A Literature Review. *Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery*, *38*(2), 59–65. <https://doi.org/10.1089/photob.2019.4690>
- Mira, P. C. da S., Vilela, L. D., Corona, S. A. M., & Borsatto, M. C. (2023). Effect of low-level laser stimulation of acupuncture points in pediatric dentistry: a systematic review. *Lasers in Medical Science*, *38*(1), 52. <https://doi.org/10.1007/s10103-023-03720-6>

- Mosannen Mozafari, P., Aboutorabzadeh, S. M., Azizi, H., Khorasanchi, M., Lotfinia, Z., & Motaghi, S. (2022). Is laser acupuncture effective in controlling gag reflex while taking dental impressions? A randomized double-blinded sham-controlled clinical trial. *The Journal of Evidence-Based Dental Practice*, 22(3), 101733. <https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2022.101733>
- Murias, I., Grzech-Leśniak, K., Murias, A., Walicka-Cupryś, K., Dominiak, M., Deeb, J. G., & Matys, J. (2022). Efficacy of Various Laser Wavelengths in the Surgical Treatment of Ankyloglossia: A Systematic Review. *Life*, 12(4), 1–13. <https://doi.org/10.3390/life12040558>
- Pathak, P. D., Lakade, L. S., Patil, K. V, Shah, P. P., Patel, A. R., & Davalbhakta, R. N. (2023). Clinical evaluation of feasibility and effectiveness using a virtual reality device during local anesthesia and extractions in pediatric patients. *European Archives of Paediatric Dentistry: Official Journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*, 24(3), 379–386. <https://doi.org/10.1007/s40368-023-00801-6>
- Pooja, B., Kamatham, R., Anchala, K., & Avisia, P. (2023). Effectiveness of low-level laser therapy in reducing pain perception of children during dental local anesthetic administration using laser acupuncture pen on the LI4 point: a randomized clinical trial. *European Archives of Paediatric Dentistry: Official Journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*, 24(2), 219–227. <https://doi.org/10.1007/s40368-023-00780-8>
- Probst, L., Cavalcante, D., Vanni, T., Silva, E., & Pereira, A. C. (2020). Health technology assessment as a tool to support decision-making in public and universal oral health care. *Jornal Brasileiro de Economia da Saúde*, 12(1), 88–91.
- Punj, A., Bompolaki, D., & Garaicoa, J. (2017). Dental Impression Materials and Techniques. *Dental Clinics of North America*, 61(4), 779–796.

<https://doi.org/10.1016/j.cden.2017.06.004>

- Rangel, C. R. G., & Pinheiro, S. L. (2021). Laser acupuncture and intravascular laser irradiation of blood for management of pediatric dental anxiety. *Journal of Oral Science*, *63*(4), 355–357. <https://doi.org/10.2334/josnusd.21-0025>
- Sadiq, M. S. K., Maqsood, A., Akhter, F., Alam, M. K., Abbasi, M. S., Minallah, S., Vohra, F., Alswairki, H. J., Abutayyem, H., Mussallam, S., & Ahmed, N. (2022). The Effectiveness of Lasers in Treatment of Oral Mucocele in Pediatric Patients: A Systematic Review. *Materials (Basel, Switzerland)*, *15*(7). <https://doi.org/10.3390/ma15072452>
- Saoji, H., Thomas Nainan, M., Nanjappa, N., Khairnar, M. R., Hishikar, M., & Jadhav, V. (2019). Assessment of computer-controlled local anesthetic delivery system for pain control during restorative procedures: A randomized controlled trial. *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects*, *13*(4), 298–304. <https://doi.org/10.15171/joddd.2019.045>
- Sarmadi, R., Gabre, P., & Thor, A. (2021). Evaluation of upper labial frenectomy: A randomized, controlled comparative study of conventional scalpel technique and Er:YAG laser technique. *Clinical and Experimental Dental Research*, *7*(4), 522–530. <https://doi.org/10.1002/cre2.374>
- Sayed Taha, A. M., Almahdi, W. H., & Alhamad, N. A. (2024). Comparison of pain and healing period after frenectomy using diode laser and Er:YAG laser: a randomized controlled trial. *Quintessence International (Berlin, Germany : 1985)*, *55*(7), 570–578. <https://doi.org/10.3290/j.qi.b5223619>
- Shetty, V., Suresh, L. R., & Hegde, A. M. (2019). Effect of Virtual Reality Distraction on Pain and Anxiety During Dental Treatment in 5 to 8 Year Old Children. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, *43*(2), 97–102.

<https://doi.org/10.17796/1053-4625-43.2.5>

- Silva, T., Lunardi, A. J. L., Barros, A. C. S. M., Mandetta, A. R. H., Grudzien, E., San-Martín, M., Horliana, A. C. R. T., Bussadori, S. K., & Motta, L. J. (2023). Application of Photodynamic Therapy in Pediatric Dentistry: Literature Review. *Pharmaceutics*, *15*(9). <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15092335>
- Stamp, A. J., Rolland, S. L., Wilson, K. E., & Vernazza, C. R. (2019). Conscious sedation in children: the need to strengthen the evidence base remains. *Evidence-Based Dentistry*, *20*(2), 62–63. <https://doi.org/10.1038/s41432-019-0032-7>
- Tancredi, S., De Angelis, P., Marra, M., Lopez, M. A., Manicone, P. F., Passarelli, P. C., Romeo, A., Grassi, R., & D'addona, A. (2022). Clinical Comparison of Diode Laser Assisted “v-Shape Frenectomy” and Conventional Surgical Method as Treatment of Ankyloglossia. *Healthcare (Switzerland)*, *10*(1). <https://doi.org/10.3390/healthcare10010089>
- Zancopé, B., Rodrigues, L. P., Lopes, L. M., de-Sousa, E. T., Steiner-Oliveira, C., Rodrigues, L. K. A., & Nobre-Dos-Santos, M. (2023). CO(2) laser irradiation combined with fluoridated dentifrice improved its protective effect on caries lesion progression regardless of the acidulated phosphate fluoride gel application: An in situ study. *Clinical Oral Investigations*, *27*(12), 7753–7763. <https://doi.org/10.1007/s00784-023-05365-9>
- Zhu, M., Yu, H., Xie, B., Li, H., He, Q., Li, H., Su, J., & Li, X. (2020). Experiential learning for children’s dental anxiety: A cluster randomized trial. *BMC Oral Health*, *20*(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01204-5>