

Uso de anestesia digital electrónica en Odontopediatría

Use of Electronic Dental Anesthesia in Pediatric Dentistry

Joseline Aracely Jarama Saquicela¹, Jessy Lisbeth Zabala Fernández²

¹ Estudiante de Odontología, Universidad Católica de Cuenca. <https://orcid.org/0009-0001-0965-8314>

² Odontóloga. Especialista en Odontopediatría. Docente Universidad Católica de Cuenca. <https://orcid.org/0009-0009-5596-6279>

Correspondencia:
joselinejarama@gmail.com

Recibido: 06/04/2025
Aceptado: 04/05/2025
Publicado: 05/05/2025

Conflictos de intereses

Los autores señalan que no existe conflicto de intereses durante la realización del trabajo de investigación, además solo fue sometido a la Revista Científica “Especialidades Odontológicas UG” para su revisión y publicación.

Financiamiento

Los autores indican la utilización de fondos propios para la elaboración del trabajo de investigación.

Declaración de contribución

Todos los autores han contribuido en elaboración del trabajo de investigación, en las diferentes partes del mismo



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

RESUMEN

La odontología pediátrica ha sido revolucionada por la anestesia electrónica digital, que permite un control más preciso del dolor. Este método implica el uso de dispositivos electrónicos para administrar anestésicos locales de manera más gradual que las inyecciones, por lo que reduce la sensación de dolor asociada a las inyecciones, lo que a su vez reduce la intensidad y duración del mismo. Objetivo: Evaluar los avances recientes en la utilización de la anestesia digital electrónica en Odontopediatría, subrayando su efectividad en la disminución de la ansiedad y el dolor durante los procedimientos. Metodología: Se realizó una revisión bibliográfica de artículos científicos publicados entre los años 2019-2024, enfocándose en estudios clínicos y literatura relevante. La búsqueda se realizó en repositorios digitales como PubMed, Science Direct, Scopus, Redalyc, Google Scholar y la biblioteca virtual de UCACUE utilizando un enfoque mixto no experimental y un diseño descriptivo. Resultados: La evidencia recopilada respalda que la anestesia digital electrónica mejora la cooperación de los niños al disminuir el dolor y la ansiedad; por lo tanto, posibilita una experiencia odontológica menos traumática. Esta tecnología también ayuda a cambiar la percepción negativa que muchos niños tienen del dentista. Conclusión: A pesar de algunas desventajas, la anestesia digital electrónica es un gran avance en la odontología pediátrica y puede convertirse en un método estándar para tratar el dolor y la ansiedad durante la infancia. Un mayor uso de esta técnica, así como una mayor accesibilidad y capacitación, probablemente optimizarían la experiencia del paciente y los resultados clínicos.

Palabras clave: Anestesia dental, Odontopediatría, Manejo de dolor, Anestesia digital.

ABSTRACT

Pediatric dentistry has been revolutionized by electronic dental anesthesia, which allows for more precise pain control. This method involves the use of electronic devices to administer local anesthetics more gradually than injections, thereby reducing the sensation of pain associated with injections, which in turn reduces its intensity and duration. Objective: To evaluate recent advances in the use of electronic dental anesthesia in pediatric dentistry, highlighting its effectiveness in reducing anxiety and pain during procedures. Methodology: A literature review was conducted of scientific articles published between 2019 and 2024, focusing on clinical studies and relevant literature. The search was performed in digital repositories such as PubMed, Science Direct, Scopus, Redalyc, Google Scholar, and the UCACUE virtual library using a non-experimental, mixed-methods approach, and a descriptive design. Results: The collected evidence supports that electronic digital anesthesia improves children's cooperation by decreasing pain and anxiety; therefore, it is a less traumatic dental experience. This technology also helps to change the negative perception that many children have of the dentist. Conclusion: Despite some disadvantages, electronic dental anesthesia is a significant advancement in pediatric dentistry and could become a standard method for managing pain and anxiety during childhood. Increased use of this technique, as well as greater accessibility and training, would likely optimize patient experience and clinical outcomes.

Keywords: Dental Anesthesia, Pediatric Dentistry, Pain Management, Electronic Anesthesia.

INTRODUCCIÓN

La odontología ha evolucionado significativamente con la integración de tecnologías avanzadas, transformando procedimientos tradicionalmente invasivos (como endodoncias y extracciones) en intervenciones más precisas, menos traumáticas y psicológicamente tolerables para los pacientes, especialmente en niños. Estos avances han mitigado el temor asociado al dolor y la ansiedad, factores que históricamente han comprometido la cooperación durante los tratamientos¹.

En el ámbito pediátrico, evitar experiencias traumáticas es crucial para prevenir la odontofobia. Estrategias como el uso de lenguaje no amenazante (ej.: sustituir "anestesia" por términos lúdicos) y recursos visuales que desdramaticen los procedimientos son clave para fomentar confianza y reducir la percepción de dolor².

Uno de los cambios más relevantes ha sido el reemplazo de la técnica infiltrativa tradicional (asociada a agujas y administración lenta de anestésicos) por alternativas como la anestesia digital electrónica. Este método, adaptado de campos como la podología, emplea dispositivos computarizados que regulan el flujo del fármaco con precisión, minimizando el dolor y el miedo vinculados a las

inyecciones convencionales. Su aplicación rápida y controlada la posiciona como una solución innovadora en Odontopediatría, reduciendo el trauma físico y emocional en pacientes infantiles^{3,4}.

Los desafíos en el manejo del dolor y la ansiedad en niños han impulsado el desarrollo de anestesias digitales y electrónicas, las cuales, mediante algoritmos y dispositivos automatizados, optimizan la dosificación y distribución del fármaco. Según Gómez y Rodríguez⁵, estas tecnologías no solo elevan la seguridad al prevenir sobredosis, sino que también crean entornos menos intimidantes, mejorando la colaboración del paciente y transformando la experiencia dental en una práctica más predecible.

Entre sus beneficios destacan la aplicación no invasiva y controlada, que reduce el dolor durante la inyección y aumenta la conciencia del paciente, facilitando su cooperación. Pérez y Sánchez⁶ subrayan que este enfoque no solo mejora la eficacia clínica, sino que también fortalece la relación dentista-paciente. Sin embargo, su implementación enfrenta obstáculos significativos, como los altos costos de los dispositivos y la necesidad de capacitación especializada, limitando su accesibilidad en regiones con recursos limitados⁷.

A pesar de estas barreras, el potencial de la anestesia digital en Odontopediatría es innegable. Mimoso et al.⁸ destacan su creciente aceptación clínica gracias a ventajas como la reducción de la ansiedad y la mejora en la colaboración infantil. No obstante, se requieren estudios longitudinales para validar su impacto a largo plazo en la salud bucal pediátrica. La integración con tecnologías emergentes, como herramientas diagnósticas digitales o realidad virtual, promete revolucionar aún más el campo. Aguilar⁹ sugiere que esta sinergia podría crear ambientes más acogedores, disminuyendo el miedo al dentista y promoviendo hábitos de higiene bucal desde la infancia.

En conclusión, la anestesia electrónica digital representa un avance paradigmático en Odontopediatría, ofreciendo soluciones innovadoras para reducir el dolor y la ansiedad en pacientes jóvenes. A medida que se investigan sus beneficios y limitaciones, su adopción podría convertirse en un estándar clínico. El objetivo de esta revisión es el de evaluar los avances recientes en la utilización de la anestesia digital electrónica en Odontopediatría, subrayando su efectividad en la disminución de la ansiedad y el dolor durante los procedimientos. Como señalan Rosales et al.¹⁰, el futuro de la disciplina apunta hacia entornos más seguros y agradables, donde la tecnología no solo mejore la eficacia terapéutica, sino que también redefina el bienestar emocional de los niños durante los tratamientos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente artículo de revisión se fundamenta en un estudio bibliográfico y descriptivo. Su propósito es analizar y sintetizar las investigaciones contemporáneas sobre el uso de la anestesia digital electrónica en el ámbito de la odontología, enfocándose en sus aplicaciones clínicas, eficacia, ventajas y limitaciones. El método utilizado consistió en el examen de la bibliografía científica publicada entre los años 2019 y 2024, incluyendo artículos de investigación clínica, revisiones sistemáticas, estudios comparativos y análisis de casos.

Se realizó una búsqueda en bases de datos académicas reconocidas, tales como PubMed, Scopus,

Google Scholar, Science Direct, Redalyc y la biblioteca virtual de UCACUE, para la recopilación de los estudios pertinentes. Se emplearon términos clave relacionados con el tema, como "anestesia digital", "odontopediatría", "manejo del dolor" y "anestesia". Este enfoque descriptivo se basa en la exploración electrónica de estudios previamente realizados y adopta una metodología mixta no experimental. Los artículos seleccionados fueron aquellos que proporcionaron información detallada sobre la implementación de la anestesia digital en odontología pediátrica, así como aquellos que presentaron resultados clínicos, comparaciones con métodos tradicionales y evaluaciones de eficacia y seguridad.

Los criterios de inclusión para los estudios establecían que debían estar publicados en revistas científicas sometidas a revisión por pares, aportar datos clínicos o resultados sobre el impacto de la anestesia digital electrónica en tratamientos dentales pediátricos, y encontrarse disponibles en español o inglés. Se excluyeron aquellos estudios que no cumplían con estos criterios o que eran considerados obsoletos, así como aquellos que no aportaban datos clínicos relevantes o que carecían de pertinencia en el ámbito de la odontopediatría.

Para el análisis de la información, se adoptó un enfoque narrativo, organizando los estudios según sus conclusiones principales, metodologías utilizadas y los resultados obtenidos en relación con la eficacia de la anestesia digital electrónica en la reducción del dolor y la ansiedad en pacientes pediátricos. La revisión se centró en evaluar los beneficios clínicos, así como las barreras y limitaciones asociadas con la implementación de esta tecnología; se seleccionaron inicialmente 63 artículos referentes a la temática, de los cuales se escogieron 37.

REVISIÓN DE LITERATURA

La anestesia electrónica en Odontopediatría es una técnica innovadora que emplea corriente eléctrica controlada para bloquear temporalmente los impulsos nerviosos, evitando el dolor durante procedimientos dentales en niños. A diferencia de los métodos tradicionales (inyecciones con agujas), permite una inserción indolora de la aguja al inhibir

los impulsos de dolor. Su aplicación, definida como una interrupción temporal de señales nerviosas, ha mostrado eficacia en traumatología dental, aunque se busca optimizar su uso.

Esta tecnología, desarrollada desde los años 50, surge como solución clave en Odontopediatría para reducir el miedo y la ansiedad infantil, combinando precisión en la dosificación electrónica con un enfoque menos invasivo. Su evolución responde a la necesidad de adaptar métodos no invasivos a las características psicológicas y fisiológicas de los pacientes pediátricos, mejorando la experiencia durante tratamientos dentales^{11,12,13}.

Definición de anestesia digital electrónica

La anestesia digital electrónica (ADE) utiliza un dispositivo computarizado y una aguja o placa electrónica para administrar anestesia local mediante microvibraciones y pulsos regulados por software. Este sistema ajusta variables como intensidad, flujo y presión, asegurando una dosificación precisa y reduciendo el dolor durante la inyección. Las vibraciones de alta frecuencia bloquean temporalmente las fibras nerviosas del dolor, mientras que su diseño ergonómico disminuye la ansiedad asociada a las jeringas convencionales.

Además, la infiltración lenta y controlada del anestésico evita molestias como ardor o presión, mejorando significativamente la comodidad del paciente^{12,2,14}.

Principios de la Anestesia en Odontopediatría

La anestesia digital electrónica (ADE) emplea dosis hasta un 60% menores que las técnicas convencionales, gracias a su administración pulsátil y control electrónico, lo que reduce riesgos sistémicos como toxicidad, shock anafiláctico o alteraciones metabólicas al evitar sobredosis manuales mediante regulación automática de presión y flujo. Su precisión limita la difusión del anestésico a tejidos no objetivo, previniendo entumecimiento innecesario en zonas como labios o mejillas, aspecto crítico en niños por su mayor riesgo de acumulación farmacológica en tejidos. Anatómicamente, se priorizan zonas seguras como el palatino de incisivos superiores o la lengua

(con precaución), evitando áreas de riesgo como comisuras labiales.

En farmacodinamia pediátrica, se evitan mezclas con conservantes de caucho y se priorizan soluciones con vasoconstrictor en tejidos irrigados, además de monitorear posibles bolsas de inyección inadvertidas que, manipuladas incorrectamente, podrían generar complicaciones. Éticamente, ante sospecha de reacciones adversas graves, se recomienda evaluación en terapia intensiva^{14,15,16}.

Indicaciones y beneficios.

La anestesia electrónica en odontopediatría emplea dispositivos que regulan de forma precisa y controlada la administración de anestesia local, siendo especialmente útil en pacientes pediátricos por su sensibilidad física y emocional. Según Hines y Jones¹⁷ sus principales indicaciones incluyen:

- Pacientes ansiosos o con miedo al dentista, al reducir el dolor y el estrés.
- Procedimientos que requieren precisión (pulpotomías, extracciones).
- Niños con hipersensibilidad al dolor, mejorando su tolerancia.
- Pacientes con necesidades especiales (trastornos neuropsicológicos o físicos).
- Intervenciones que necesitan anestesiar múltiples áreas, minimizando el uso de sedación o anestesia general.

Genaro y Capote¹⁴ destacan sus beneficios:

- Menor percepción del dolor por administración lenta y controlada.
- Precisión en la infiltración, evitando afectar zonas adyacentes.
- Reducción del estrés gracias a diseños ergonómicos y menos intimidantes.
- Mejor cooperación del niño al disminuir molestias.
- Optimización del tiempo clínico por eficiencia en la aplicación.
- Aceptación parental por enfoque innovador y seguro.
- Menor uso de medicamentos, reduciendo riesgos de sobredosis.

Su implementación representa un avance en confort y eficacia clínica, aunque requiere capacitación profesional para garantizar seguridad y efectividad¹⁵.

Ventajas y desventajas en odontopediatría

Los avances tecnológicos en odontopediatría, como la anestesia digital electrónica, buscan reducir el dolor y los efectos adversos de los tratamientos, facilitando la labor odontológica. Este método ofrece ventajas y desventajas que benefician tanto a los profesionales como a los niños, al hacer los procedimientos más tolerables¹⁸.

a) Ventajas

La anestesia electrónica en odontopediatría destaca por reducir el miedo y el dolor en niños, evitando el pinchazo de la jeringuilla tradicional y facilitando su colaboración durante los tratamientos. Este método permite microinyecciones indoloras, acorta el tiempo de aplicación e incluye elementos como música relajante y alarmas que disminuyen la ansiedad. Además, elimina la necesidad de inmovilizar al paciente, permitiéndole ajustar su postura para una experiencia más cómoda y segura. Estas ventajas mejoran la aceptación de los tratamientos, fortalecen la confianza de las familias y optimizan el cuidado dental pediátrico^{19,20,15,21}.

b) Desventajas

La anestesia electrónica en odontología presenta limitaciones significativas, como su ineficacia en dientes específicos (molares superiores e inferiores) debido a la dificultad para adaptar los conductores de corriente a la trayectoria nerviosa. Aunque el "pinchazo" es leve, puede generar incomodidad ocasional. Además, está contraindicada en pacientes con marcapasos o bajo tratamiento con fármacos cardiovasculares, requiriendo una evaluación cuidadosa.

También existe el riesgo de que la anestesia afecte estructuras cercanas al nervio, provocando complicaciones como disestesia mandibular o lingual. Estos desafíos subrayan la importancia de un uso preciso y una selección adecuada de pacientes para garantizar seguridad y eficacia^{22,23}.

Tipos de dispositivos de anestesia digital electrónica

Los dispositivos electrónicos para suministrar anestesia local ofrecen funciones avanzadas, como aplicar tres tipos de anestesia (infiltración, conductiva o por presión) mediante electrodos intercambiables, siendo versátiles para adultos y niños. Algunos incluyen un conductímetro / impedanciómetro para reducir punciones fallidas al verificar la ubicación correcta, aunque aún no existen estudios clínicos que respalden su uso en anestesia digital^{15,24}.

La anestesia digital destaca por automatizar la administración, mejorando la precisión, reduciendo la dosis necesaria y el tiempo de latencia frente a métodos convencionales, además de aumentar la seguridad. Entre sus ventajas se encuentran: menor tiempo de punción (mejorando el confort del paciente) y dosificación exacta, evitando sobredosis o insuficiencia²⁵. Estos avances optimizan la eficacia y seguridad del proceso anestésico.

Entre los dispositivos más comunes usados en odontopediatría encontramos los siguientes:

Imagen 1: The Wand STA (Single Tooth Anesthesia) fabricante Milestone Scientific



Fuente: <https://www.dentalstation.co/en/product/the-wand-sta-computer-controlled-local-anesthesia>

a) The Wand STA (Single Tooth Anesthesia): Utiliza tecnología computarizada para administrar el fármaco con control preciso de presión y flujo,

reduciendo el dolor y evitando el aumento de presión en los tejidos. Su diseño ergonómico, similar a un bolígrafo, minimiza el temor en niños al reemplazar las jeringas tradicionales, facilitando su colaboración.

Mediante la técnica intraligamentaria, anestesia únicamente el diente requerido sin afectar tejidos circundantes (labios, mejillas), previniendo entumecimiento innecesario, riesgos de mordeduras accidentales y acortando la recuperación. Al evitar bloqueos nerviosos invasivos, es ideal para pacientes pediátricos, ofreciendo mayor confort durante y después del tratamiento al preservar la sensibilidad en áreas no tratadas y reducir molestias postoperatorias^{3,26}.

Imagen 2: Dentapen fabricante Septodont



Fuente: <https://tricountydental.com/products/septodont-dentapen-cordless-electronic-syringe>

b) *Dentapen*: Se introduce una jeringa electrónica portátil diseñada para la aplicación controlada y uniforme de anestesia local. Este aparato funciona mediante un motor eléctrico que ajusta la velocidad de inyección, asegurando así un flujo constante y predecible, sin importar la presión aplicada manualmente por el operador.

La estética de su diseño, compacto y contemporáneo, se percibe como menos amenazante para los pacientes pediátricos. Al regular la velocidad de inyección, se

consigue una disminución notable de las sensaciones de dolor y ardor, lo que mejora considerablemente la experiencia del paciente y facilita su colaboración durante el procedimiento¹⁵.

Ambos aparatos proporcionan una anestesia de manera más agradable, exacta y menos amenazante, lo que los hace ideales para el tratamiento de pacientes infantiles. Sin embargo, el The Wand STA se centra en procedimientos de anestesia local, como es el caso de los dientes individuales, mientras que el Dentapen ofrece una mayor adaptabilidad al ser capaz de ajustarse a diversas técnicas de inyección.

Características y especificaciones técnicas

La anestesia digital electrónica (ADE) sigue un protocolo específico que incluye selección del anestésico, conexión del cartucho a la aguja y programación del dispositivo. Utiliza técnicas como la compresión del surco y presión suave en el cartílago auricular para estimular el tacto. El paciente percibe un "clic" indoloro pero inesperado, por lo que se recomienda calibrar el equipo en ambientes silenciosos para no enmascarar este sonido, especialmente en niños, donde puede generar mayor incomodidad. Sus dos modalidades mejoran el confort al evitar dolor prolongado durante la inyección y la contracción mandibular, facilitando la absorción del anestésico y permitiendo dosis menores, reduciendo riesgos de sobredosis. Aunque su costo es elevado, es ideal para niños con fobia a la anestesia o condiciones médicas específicas. Además, el uso de agujas desechables minimiza el riesgo de infecciones^{27,28}.

Entre las características más destacadas del Dentapen (Septodont) se encuentran las siguientes:

Dentapen (Septodont): El dispositivo descrito por Lawand²⁹ es portátil y ergonómico, con una jeringa electrónica ligera y compacta para un manejo sencillo. Ofrece tres velocidades de inyección (lenta, media y rápida), adaptables al procedimiento y paciente, y cuenta con un motor eléctrico que garantiza un flujo constante de anestesia sin depender de fuerza manual. Es compatible con cartuchos y agujas estándar, facilitando su uso clínico, y posee baterías recargables para múltiples aplicaciones por carga. Su

diseño moderno y menos intimidante lo hace ideal para pacientes pediátricos, combinando funcionalidad técnica y accesibilidad.

Consideraciones Especiales en Odontopediatría

La técnica de anestesia se recomienda en casos donde las inyecciones podrían generar trauma emocional en niños, especialmente durante las primeras sesiones o en pacientes muy jóvenes. Es crucial informar a los padres sobre sus ventajas y permitir su presencia en la primera sesión. El dispositivo permite ajustar parámetros durante la inyección, sugiriéndose reducir la velocidad al mínimo en zonas lingual y bucal para evitar que el niño manipule la jeringa prematuramente. Esta técnica solo se aplica en la primera sesión; en visitas posteriores, el niño y sus padres deben esperar fuera hasta lograr el efecto anestésico, asegurando un bloqueo efectivo sin apresurar su verificación¹⁴. En el bloqueo inferior, el test se considera exitoso si el anestésico cubre los dientes mandibulares hasta zonas con dos terminaciones proximales, indicando posiblemente que la aguja superó su extremo distal. Los pasos clave son:

1. Usar anestesia al 3% con vasoconstrictor.
2. Conectar la jeringa al vaso y abordar desde el lado contrario.
3. Palpar la zona bífida.
4. Tras pinchar la mucosa, retraer 3-4 mm antes de inyectar¹⁵.

Según Lawand²⁹ el Dentapen de la marca Septodont destaca por su control de velocidad ajustable, que permite una administración lenta y controlada, reduciendo molestias como ardor, clave en Odontopediatría. Su diseño moderno y no intimidante genera menos ansiedad en niños frente a las jeringas tradicionales, promoviendo una experiencia dental positiva. La regulación de presión minimiza traumatismos en tejidos blandos, vital en pacientes pediátricos por la fragilidad de sus estructuras bucales. Además, su portabilidad y versatilidad facilitan su uso en diversas posiciones, adaptándose a las dificultades de los niños para mantener posturas estables durante los procedimientos.

Dosis y concentraciones recomendadas para niños

En Odontopediatría, la dosificación de anestésicos locales debe ajustarse cuidadosamente para garantizar seguridad y eficacia. La dosis máxima no debe exceder 0.2 mg/kg, calculándose la cantidad ideal según el peso corporal: 0.13 ml de lidocaína al 1% o 0.20 ml de prilocaina al 2% por kilogramo. Por ejemplo, para un niño de 4 años de 16kg usando lidocaína al 3%, se administra 1 ml de solución (equivalente a 0.03 g), asegurando 0.009 g de anestésico puro. Se recomienda emplear soluciones con vasoconstrictor (Ad) en lugar de concentraciones únicas para todas las edades: en menores de 2 años, es preferible aplicar 1 ml, especialmente en zonas de alta irrigación, mientras que a partir de los 15 años se acepta 1 Ad para reducir riesgos neurológicos. Estas pautas buscan optimizar el equilibrio entre efectividad clínica y seguridad, adaptándose a las necesidades específicas de cada grupo etario³⁰.

Procedimientos Clínicos

La anestesia en Odontopediatría debe tener una concentración mínima del 7% para tratamientos preventivos y restauradores, incluyendo caries en cualquier grupo dentario. En pacientes de dentición primaria, se aplica anestesia convencional según protocolos establecidos, seguida de la selección de paquetes de software y cartuchos anestésicos, así como procedimientos como la venopunción para toma de muestras. En casos específicos, como pulpotorias, puede emplearse anestesia periapical o general. Se promueve el uso de anestesia digital en este ámbito, destacando su eficacia y comodidad para tratamientos en niños, respaldada por protocolos validados en centros privados y hospitalarios. La anestesia local es fundamental para garantizar procedimientos indoloros y seguros, mejorando la experiencia tanto del paciente pediátrico como del profesional odontológico¹⁸.

a) Preparación del paciente

El uso de la anestesia digital electrónica en niños exige una preparación cuidadosa para mitigar el temor al equipo y al procedimiento. Se coloca al paciente en una posición cómoda, utilizando un

abrebocas para mantener la boca abierta, y se explican los pasos previos mediante instrucciones claras o recursos visuales (dibujos) que faciliten su comprensión. Es crucial asegurar que el niño esté relajado y brinde su consentimiento antes de iniciar. Durante la aplicación, el operador debe monitorear constantemente la postura del paciente, corrigiendo movimientos bruscos o intentos de evasión tras la inyección, garantizando así la seguridad y eficacia del proceso. Esta metodología prioriza el confort, la comunicación y el control durante la administración anestésica en Odontopediatría^{1,31,32}.

Técnica de aplicación

El sistema de anestesia digital electrónica emplea agujas aisladas de pequeño diámetro (0.0250-0.09 mm) para administrar el anestésico en zonas específicas como la unión mucogingival, papila labial o paladar, con una aplicación lenta que evita la difusión tóxica en el torrente sanguíneo. Utiliza descargas eléctricas controladas para minimizar molestias y reducir hasta un 92% la dosis requerida, gracias a un sistema de doble muestreo y tiempos de aplicación mínimos (0.17 s). Con un diseño ergonómico (35 g de peso, jeringa de 19 mm de diámetro) y compatibilidad con agujas de diversas marcas, mejora la comodidad del paciente y del profesional. Incluye modos estándar y personalizable para adaptarse a las necesidades clínicas, destacando por su eficiencia, seguridad y menor riesgo de sobredosis^{33,32,34}.

El uso de dispositivos electrónicos como The Wand STA y Dentapen requiere un enfoque técnico específico para maximizar su efectividad y comodidad. A continuación, se describen las técnicas de aplicación del dispositivo más utilizado:

Técnica de aplicación con Dentapen (Septodont)

La técnica de aplicación de anestesia descrita por Cordero y Córdova³⁵ implica los siguientes pasos:

1. Preparación del dispositivo DENTAPEN: carga del cartucho de anestesia y ajuste de parámetros (flujo, presión) según el procedimiento, edad del paciente y diente a tratar.
2. Preparación del paciente: posicionamiento

cómodo del niño, explicación del procedimiento con lenguaje sencillo y presentación del dispositivo (similar a un bolígrafo) para reducir ansiedad.

3. Aguja ultrafina (0.3 mm): selección específica para la técnica intraligamentaria.
4. Aplicación: desinfección del área e inserción suave de la aguja en el ligamento periodontal (ángulo de 30-40° respecto al eje del diente).
5. Administración pulsátil: inyección computarizada en pulsos intermitentes para distribución lenta y controlada, manteniendo presión constante para evitar daño tisular.
6. Monitoreo: observación de la respuesta del niño, ajuste de velocidad de flujo y aspiración previa para evitar penetración vascular.
7. Retirada cuidadosa: extracción suave de la aguja para prevenir traumatismos gingivales.
8. Post-procedimiento: evaluación de la efectividad con pruebas de sensibilidad (frío/percusión) y explicación de cuidados postoperatorios (evitar mordeduras en zonas anestesiadas).

Efectividad y Seguridad de la Anestesia Digital Electrónica en Odontopediatría

Esta técnica anestésica se presenta como segura, eficaz y novedosa en Odontopediatría, especialmente para niños con dentición mixta, al combinar el uso de dispositivos electrónicos que brindan mayor comodidad y percepción de seguridad. Aunque algunos profesionales cuestionan su aplicación en la niñez por la falta de estudios sobre posibles efectos en estructuras adyacentes, otros destacan sus ventajas, como la administración infiltrativa precisa y la capacidad de generar una alta concentración de anestésico en receptores específicos, cumpliendo con los requisitos farmacológicos para bloquear el dolor. La analgesia actúa localmente, iniciando su efecto a los 15 segundos post-inyección y alcanzando su máxima intensidad a los 2 minutos, durando lo necesario para el procedimiento. Su enfoque innovador también sirve como herramienta educativa para familiarizar a los niños y sus familias con técnicas odontológicas modernas, aunque persisten debates sobre su indicación precisa y alcance en contextos clínicos específicos^{36,7}.

DISCUSIÓN

El avance de las tecnologías en el campo de la odontología, particularmente en la esfera de la anestesia en Odontopediatría, ha generado múltiples enfoques que contraponen la anestesia digital electrónica (ADE) con los métodos convencionales. En este marco, se han reconocido tanto ventajas como desventajas, ya sean técnicas o emocionales.

Investigadores como Abreu-e-Lima et al.¹² y Genaro y Capote¹⁴ destacan los beneficios de la ADE, que comprenden una disminución en la percepción del dolor, una mayor precisión en la infiltración y una notable reducción en el estrés y la ansiedad de los pacientes pediátricos. Estos hallazgos cuentan con el respaldo de los progresos tecnológicos que posibilitan el control de variables como la velocidad y la presión de la inyección. En esta misma línea, Vidal et al.¹⁵ subrayan la relevancia del control automático en la administración de anestesia, lo cual contribuye a minimizar los riesgos de sobredosis y otros efectos adversos, consolidando a la ADE como una técnica confiable y efectiva.

Por otro lado, investigaciones realizadas por Matera² y Schulz-Stübner et al.¹³ centran sus análisis en los beneficios de las microvibraciones producidas por dispositivos electrónicos, las cuales interfieren en la transmisión de señales dolorosas a nivel neural. Esta capacidad tecnológica redefine la experiencia del paciente pediátrico, especialmente en procedimientos odontológicos complejos. Sin embargo, Rivera¹¹ ofrece una perspectiva técnica al abordar las limitaciones anatómicas de herramientas como los electrobisturíes, lo que presenta un contraste interesante en el contexto de la discusión.

Adicionalmente, Elicherla et al.¹⁶ proporcionan datos sobre la disminución de la dosis anestésica necesaria con el uso de la ADE, que puede llegar hasta un 60%, lo cual respalda la idea de un menor impacto sistémico en el organismo infantil. Este aspecto resulta crucial en pacientes pediátricos, donde los márgenes de seguridad son más estrictos. No obstante, es fundamental considerar ciertas limitaciones. Rivera¹¹ menciona las restricciones anatómicas que pueden afectar la efectividad de la

ADE, mientras que Genaro y Capote¹⁴ recalcan la necesidad de ejercer precaución al evitar combinaciones de anestésicos con ciertos conservantes.

La adecuada implementación de la Anestesia Digital Electrónica (ADE) requiere una formación especializada, como lo sostienen Vidal et al.¹⁵, quienes afirman que, a pesar de los múltiples beneficios que ofrece la ADE, su correcta aplicación depende de un conocimiento técnico y ético apropiado por parte del personal encargado.

En un análisis de las tecnologías emergentes, Garay y Carhuaz¹⁸ enfatizan la anestesia digital como una alternativa eficaz, subrayando su capacidad para disminuir el temor y el dolor en la población pediátrica. Este enfoque es congruente con los hallazgos de Vidal et al.¹⁵, quienes destacan la seguridad del procedimiento y la reducción en las dosis necesarias. Sin embargo, Ortiz y Ramón²² presentan una crítica al señalar que la efectividad de la anestesia digital puede estar restringida en determinados procedimientos, como en la anestesia de molares superiores e inferiores, debido a las particularidades anatómicas. Asimismo, Chura²³ y Guerrero et al.²⁴ coinciden en la necesidad de adoptar precauciones suplementarias en pacientes que presenten condiciones cardiovasculares o que utilicen marcapasos.

Respecto a los dispositivos específicos, Martínez y Mejía³ y Vidal et al.¹⁵ realizan una comparación entre herramientas como The Wand STA y Dentapen, cada una con características únicas. The Wand STA se distingue por su efectividad en procedimientos de anestesia localizada, mientras que Dentapen es reconocida por su versatilidad en una variedad de técnicas de inyección. Estos dispositivos no solo tienen como objetivo mitigar el dolor, sino también adaptarse a las necesidades específicas de cada paciente pediátrico.

Finalmente, la relevancia de una capacitación adecuada y comunicación efectiva con el paciente constituye un tema recurrente. Investigaciones como las realizadas por Aviles Dental Clinic²⁶ y Baldeón y Calero¹⁹ subrayan la necesidad de adoptar un enfoque

centrado en el bienestar del paciente, que incluya la optimización del tiempo clínico y la disminución de la ansiedad. No obstante, el costo asociado a estos dispositivos, como indica Lazarte²⁸, puede representar un factor limitante, aunque los beneficios en términos de reducción del dolor y las complicaciones justifican la inversión realizada.

En resumen, las referencias citadas ofrecen una perspectiva equilibrada sobre los avances y desafíos que presenta la anestesia digital electrónica en odontopediatría, destacando sus beneficios en términos de seguridad, efectividad y confort del paciente, al tiempo que reconocen la importancia de una implementación adecuada y de una formación técnica rigurosa.

CONCLUSIONES

La anestesia digital electrónica simboliza una opción innovadora en comparación con los métodos convencionales, mejorando notablemente el bienestar del paciente pediátrico al mitigar el dolor y la inquietud vinculados a las inyecciones tradicionales. Esta tecnología facilita la dosificación exacta y calibrada de anestésicos, lo que constituye un progreso significativo en la práctica odontológica, optimizando los resultados clínicos y reduciendo riesgos.

A pesar de las numerosas ventajas que presenta, la anestesia digital electrónica enfrenta retos relacionados con su aplicabilidad en ciertas áreas anatómicas, en pacientes con condiciones específicas y requiere una formación adecuada para los profesionales que deseen implementarla. Aunque se reconocen los beneficios técnicos, es indiscutible que esta tecnología ayuda a crear una experiencia dental más positiva para los niños, fomentando su cooperación y reduciendo el temor hacia tratamientos odontológicos futuros.

La integración de tecnologías como la anestesia digital electrónica abre un camino hacia procedimientos más humanizados, precisos y eficaces. Sin embargo, es crucial realizar una investigación continua para superar las limitaciones actuales y ampliar su uso en diversos entornos clínicos.

Para optimizar sus ventajas, es esencial establecer directrices claras, fomentar la ejecución de investigaciones clínicas complementarias y asegurar que los especialistas obtengan la capacitación pertinente para su aplicación. En última instancia, la gestión ética y responsable de esta tecnología es crucial para garantizar la seguridad y el bienestar de los pacientes más vulnerables. Sin embargo, se requieren más estudios que evalúen su eficacia a largo plazo, seguridad en poblaciones vulnerables y adaptabilidad en contextos clínicos complejos. Solo mediante evidencia sólida y gestión ética se asegurará que esta tecnología cumpla su potencial sin comprometer el bienestar de los pacientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sandoval CA, Ochoa MC. Estrategias de manejo del dolor en procedimientos odontopediátricos: análisis bibliométrico (2020-2024). Universidad Señor de Sipan.2024. <https://hdl.handle.net/20.500.12802/13497>.
2. Matera C. Calidad de vida y sedación en odontología pediátrica: Una revisión sistemática. Universidad Europea.2024. <https://hdl.handle.net/20.500.12880/8799>.
3. Martínez XGS, Mejía LAY. Sistemas de Administración de Anestesia Local Controlada por Ordenador. Repositorio Digital UNACH. 2024. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/13641>
4. Diaz RC, Diaz RGC, Apaza YJH. Nivel de ansiedad a la aplicación de anestesia convencional y digital en niños del puesto de salud 9 de Octubre-Juliana, 2023. Repositorio Institucional Continental. 2024 <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/14337>.
5. Gómez F, Rodríguez M. Innovaciones en el manejo del dolor en odontopediatría: El futuro de la anestesia digital. Rev Odontol Pediatr. 2020; 12(3):45-56.
6. Pérez A, Sánchez L. Aplicación de la anestesia digital electrónica en odontopediatría: un análisis de eficacia y seguridad. J Pediatr Dent. 2021; 29(2):123-135.

7. Mahajan N, Kotwal B, Gupta A, Kaul B, Gupta RK, Kaul S. Comparative Evaluation of an Audiovisual Distraction Aid and Print Format Entertainment on Pain Perception, Anxiety and Children Behavior in the Dental Setting. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2022; 5(1):30-42.
8. Mimoso A, Almeida I, Magalhaes S, Martins IC, Coelho A, Marques PF. Consideraciones sobre la anestesia general en Odontología Pediátrica. *Odontología Pediátrica*. 2021; 29(3): 128-136.
9. Aguilar D. La Odontopediatría en la era de la inteligencia artificial. *Revista Odontología Pediátrica*. 2023; 22(1):3-5.
10. Rosales LEG, Molina MS, Ortiz YMB. Anestesia general durante la atención odontológica a niños y personas con discapacidad. *Revista Cubana de Estomatología*. 2022; 59(1):1-7.
11. Rivera RO. Experiencias adversas de la seguridad del paciente España: Marge Books; 2024.
12. Abreu-e-Lima FCBd, Alves LCF, Vilaça EL, Lia ÉN. El uso de anestésicos locales en odontopediatría. En Andrade MdLd, Rédua MPCB. Manual de referencia para procedimientos clínicos en odontopediatría. 20th. ed Livraria antos ditora tda; 2011. p.123-133.
13. Schulz-Stübner S, Pottinger JM, Coffin SA, Herwaldt LA. Control de Infecciones en Anestesia Regional. Nysora. 2024. <https://www.nysora.com/es/temas/complicaciones/anestesia-regional-para-el-control-de-infecciones/>.
14. Genaro LE, Capote TSdO. Uso de la realidad virtual en odontología: revisión de literatura. *Odontos International Journal of Dental Sciences*. 2021; 23(2):33-38.
15. Vidal FDIC, Ortíz PEP, Ramón PLC. Anestesia en odontopediatría: sistemas alternativos y convencionales. Una revisión de la literatura. *Research, Society and Development*. 2022; 11(9):1-10. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i9.32020>
16. Elicherla SR, Sahithi V, Saikiran KV, Nunna M, Challa RR, Nuvvula S. Local Anesthesia in Pediatric Dentistry: A Literature Review on Current Alternative Techniques and Approaches. *Journal of South Asian Association of Pediatric Dentistry*. 2021; 4(2):1. DOI: <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10077-3076>
17. Hines RL, Jones SB. *Stoelting. Tratado de Anestesia Y Enfermedad Coexistente*: Elsevier ; 2023.
18. Garay MAG, Carhuaz ACQ. Revisión sistemática de estrategias de manejo del dolor en odontopediatría en pacientes de 0 a 6 años en el periodo de 2018 al 2023. Universidad Continental. 2024. https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/15147/1/IV_FCS_503_TE_Gerardini_Quijada_2024.pdf.
19. Baldeón GMM, Calero NMM. Manejo de pacientes pediátricos en Odontología con el uso de Inteligencia Artificial. *Repositorio Digital UNACH*. 2024. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/14049>
20. Paredes C. Dientes sanos sin dolor: Anestesia digital en odontopediatría. *Clinica Ricardo Palma*. 2024. <https://www.crp.com.pe/noticia/dientes-sanos-sin-dolor-anestesia-digital-en-odontopediatria/>.
21. Domingo D. “La anestesia digital mejora en la experiencia del paciente: ha supuesto un antes y un después”. *ConSalud.es*. 2023. https://www.consalud.es/dentalia/tecnologia-novedades/la-anestesia-digital-mejora-en-experiencia-paciente-ha-supuesto-antes-despues_137452_102.html.
22. Ortíz PEP, Ramón PLC. Anestesia en odontopediatría: sistemas alternativos y convencionales. Una revisión de la literatura. *UCUENCA*. 2022. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/items/30d8ca4a-d1c1-41c1-8328-0989dc884024>.
23. Alamañac N. Tratamientos dentales sin dolor con anestesia digital. *DentAl*. 2024.

- <https://dent-al.es/tratamientos-dentales-sin-dolor/>.
24. Guerrero JTN, Matamoros MXZ, Cruz MATD1, Pacheco LSS. Nuevas tecnologías en odontología y salud dental. Caso Ecuador. RECIMUNDO. 2024; 8(2): 365-374. DOI: [10.26820/recimundo/8.\(2\).abril.2024.365-374](https://10.26820/recimundo/8.(2).abril.2024.365-374)
25. Aviles Dental Clinic. Anestesia Dental Sin Agujas. Aviles Dental Clinic. 2023. <https://avilesdentalclinANESTic.com/anestesia-dental-sin-agujas/>.
26. Milestone Scientific. The Wand® STA system: Advanced dental anesthesia technology. Milestone Scientific. 2023. <https://www.milestonescientific.com/dental-solutions/single-tooth-anesthesia-system>.
27. Cassiano E, Imparato JCP, Rezende KM. Ansiedad de niños y padres durante la anestesia dental: Informe de 10 casos clínicos. Revista De Odontopediatría Latinoamericana. 2022; 12(1):1-7. DOI: <https://doi.org/10.47990/alop.v12i1.343>
28. Lazarte IB. Protocolo de uso de la técnica de Hall en Odontopediatría en molares temporales. Universidad Mayor de San Andres. 2021. <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/26707>.
29. Lawand G. Dental Tribune. Anestesia dental sin estrés ni dolor: descubra el Dentapen de fabricación suiza. Dental Tribune. 2024. <https://www.dental-tribune.com/news/stress-and-pain-free-dental-anaesthesia-discover-the-swiss-made-dentapen/>.
30. Paz AMC. Nivel de ansiedad producido antes y despues del tratamiento dental con anestesia local en niños de 6 a 12 años que asisten al Centro Odontológico de la UCSM, Arequipa 2019. Universidad Católica de Santa María. 2021. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/items/4528cc68-c957-42ae-a9a5-4ee9ffe0fdea>.
31. Figueroa LEG, González JCM, Dubón EAL. Manejo de pacientes pediátricos durante aplicación de anestesia dental por estudiantes de V año, 2023. Repositorio Institucional, UNAN-León. 2024. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/9902>.
32. Cisneros S, Valenzuela M, Jerez EL. Técnicas alternativas para el manejo del paciente en Odontopediatría. Conducta Científica. 2023; 6(2): p. 48-55.
33. Esper RC, Arredondo JAC, Cuevas JHM, Flores JR. Tópicos selectos en anestesiología: Alfil; 2023.
34. Gutiérrez MEMC, Figueroa LA, Hernández MAB, Rodríguez AM, Mata CJS, Rosas RT. Vía catecolaminérgica antiinflamatoria en pulpa dental y su relación con el control del dolor durante el manejo complementario con electroacupuntura: un estudio de cohorte. Science Direct. 2022. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1887836923000224>.
35. Cordero MAR, Córdova MCA. Odontopediatría en el paciente con enfermedad sistémica. Revista ADM Órgano Oficial de la Asociación Dental Mexicana. 2024; 81(2): p. 100-108. DOI: 10.35366/115438
36. García RAC, Campos KJC. Técnicas de distracción utilizadas en Odontopediatría para la atención de niños de 5 a 10 años. Revisión de la literatura. Odontología Pediátrica. 2023; 22(1):48-57.
37. Chura LKQ. Manejo conductual no farmacológico en odontopediatría. Universidad Privada de Tacna; Universidad Privada de Tacna. 2024. <http://161.132.207.135/handle/20.500.12969/3751>.