

Simulación en anestesia dental y autoeficacia en la preclínica de Odontopediatría

Simulation in dental anesthesia and self-efficacy in the preclinical of pediatric dentistry

<https://doi.org/10.47606/ACVEN/MV0317>

Carmen Inocencia Quintana del Solar^{1*}

<http://orcid.org/0000-0003-4676-5028>
cquintanad@unmsm.edu.pe

Ursula Ofelia Rivas-Almonte¹

<http://orcid.org/0000-0001-5141-8237>
urivasa@unmsm.edu.pe

Carlos Michell Gálvez-Ramírez¹

<http://orcid.org/0000-0002-2820-0085>
cgalvzer@unmsm.edu.pe

Juana Rosa Bustos de la Cruz¹

<http://orcid.org/0000-0002-4656-4026>
juana.bustos@unmsm.edu.pe

Antonia Castro-Rodríguez¹

<http://orcid.org/0000-0002-2715-3125>
acastror@unmsm.edu.pe

Recibido: 10/01/2026

Aceptado: 04/03/2026

RESUMEN

Introducción: La simulación clínica permite la práctica en entornos controlados y seguros. En anestesia local para Odontopediatría, donde se requiere precisión anatómica, control psicomotor e interacción con cuidadores, la autoeficacia es un resultado educativo relevante porque influye en el esfuerzo, la persistencia y la disposición del estudiante ante tareas complejas. **Objetivo:** Evaluar los cambios en la autoeficacia en estudiantes de odontología tras el uso progresivo de un simulador de anestesia dental durante la preclínica de Odontopediatría. **Materiales y métodos:** Estudio analítico con diseño pretest–postest en un solo grupo (n=53) de estudiantes del sexto semestre. La autoeficacia se midió antes y después de la simulación, la cual se desarrolló de forma progresiva en sesiones estructuradas en briefing, práctica simulada y debriefing, utilizando el simulador Nissin, dotado de 11 puntos sensoriales electrónicos y retroalimentación visual y auditiva. Las actividades incluyeron reconocimiento anatómico, trabajo a cuatro manos, técnica de punción y aspiración e interacción simulada con padres/cuidadores. **Resultados:** Se aplicó t de Student para muestras relacionadas tras verificar normalidad (Shapiro–Wilk: $W = 0.96$; $p = 0.095$). La media aumentó de 26.23 (DE=3.78) a 30.25 (DE=4.64) ($t(52) = 4.79$; $p = 0.000014$), con tamaño del efecto moderado ($d = 0.66$). La potencia post hoc fue 0.997 ($\alpha = 0.05$). En el postest, 96.2% se ubicó en niveles medio o alto. **Conclusión:** La simulación progresiva con briefing y debriefing se asoció con un aumento de la autoeficacia, respaldando su incorporación estructurada en la preclínica de Odontopediatría.

Palabras clave: autoeficacia; entrenamiento simulado; anestesia dental; educación en odontología.

1. Universidad Nacional Mayor de San Marcos- Perú

* Autor de correspondencia: cquintanad@unmsm.edu.pe

ABSTRACT

Introduction: Simulation-based education enables safe, controlled practice and is increasingly used in dentistry. In pediatric local anesthesia training, which requires anatomical accuracy, psychomotor control, and interaction with caregivers, self-efficacy is a relevant educational outcome because it influences students' effort, persistence, and readiness to perform complex tasks. **Objective:** To evaluate changes in self-efficacy among dental students after progressive use of a dental anesthesia simulator during the preclinical Pediatric Dentistry course. **Materials and methods:** An analytical pretest–posttest single-group study was conducted in sixth-semester dental students ($n = 53$). Self-efficacy was measured before and after simulation training, delivered progressively in sessions structured into briefing, simulated practice, and debriefing, using the Nissin® anesthesia training model with 11 electronic sensory points providing visual and auditory feedback. Activities included anatomical landmark identification, four-handed practice, needle insertion and aspiration technique, and simulated interaction with parents/caregivers. **Results:** After confirming normality of paired differences (Shapiro–Wilk: $W = 0.96$; $p = 0.095$), a paired t-test was applied. Mean self-efficacy increased from 26.23 (SD = 3.78) to 30.25 (SD = 4.64) ($t(52) = 4.79$; $p = 0.000014$), with a moderate effect size (Cohen's $d = 0.66$). The post hoc power was 0.997 ($\alpha = 0.05$). After training, 96.2% of students were classified as having medium or high self-efficacy. **Conclusion:** Progressive simulation with briefing and debriefing was associated with increased self-efficacy, supporting its structured incorporation into preclinical Pediatric Dentistry training.

Keywords: self-efficacy; simulation training; anesthesia dental; dental education.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza odontológica moderna reconoce la importancia de la simulación como estrategia de aprendizaje para el desarrollo de competencias clínicas en un entorno seguro. El entrenamiento mediante simuladores en procedimientos anestésicos ofrece una vía pedagógica segura para ejercitar la punción, el reconocimiento anatómico y habilidades psicomotoras, al reducir la interferencia de factores emocionales y conductuales característicos de la atención pediátrica real (1–3). En este marco, la simulación no solo contribuye a consolidar destrezas clínicas fundamentales, sino que también puede potenciar la autoconfianza del estudiante al transitar la formación preclínica.

La formación odontológica actual requiere estrategias que integren seguridad del paciente y desarrollo progresivo de competencias clínicas. Desde esta perspectiva, la simulación clínica se reconoce como un recurso pedagógico para integrar habilidades psicomotoras, cognitivas y actitudinales mediante repetición, retroalimentación y reflexión sobre el error sin riesgo para el paciente (4,5). En anestesia local, simuladores anatómicos como

Nissin® y Columbia Dentoform® facilitan prácticas estandarizadas y reducen la variabilidad propia del trabajo clínico temprano, favoreciendo la precisión y la coordinación óculo-manual (3, 6).

En Latinoamérica, la incorporación de estos recursos para la enseñanza preclínica de anestesia dental ha mostrado avances significativos tras la pandemia, aunque persisten diferencias en el acceso a modelos tecnológicamente más avanzados por razones de costo y disponibilidad (5,7). Ejemplos destacables son el simulador fabricado con impresora 3D en la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires (Argentina) (4) y el modelo manufacturado artesanalmente en la Universidad Veracruzana (México) (8), los cuales evidencian la creatividad docente y el compromiso con la innovación frente a las necesidades actuales de la formación odontológica.

La anestesia local constituye uno de los procedimientos más frecuentes y desafiantes de la práctica odontológica por la precisión anatómica que exige. Una revisión sistemática destacó la falta de consenso en las estrategias educativas para su enseñanza y recomendó incorporar modelos de simulación estandarizados que promuevan la seguridad y la confianza del estudiante (7).

En esa línea, investigaciones recientes reportan mejoras en autoeficacia y desempeño técnico tras el uso progresivo de simuladores anatómicos (2-4,9). De manera consistente, un estudio efectuado en la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile observó diferencias significativas en autoeficacia, medida mediante la Escala de Autoeficacia General (EAG) al utilizar la simulación háptica (10). En conjunto, estos hallazgos respaldan su utilidad para evaluar la autoeficacia en contextos de simulación preclínica. Sin embargo, en estudiantes peruanos la evidencia sobre cambios en la autoeficacia tras el uso progresivo de simuladores anatómicos de anestesia dental durante la preclínica de Odontopediatría sigue siendo limitada.

El concepto de autoeficacia se refiere a las creencias sobre la propia capacidad y a cómo estas influyen en la motivación, el esfuerzo y el logro de tareas complejas (11). En el contexto educativo peruano, un estudio en la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos evidenció que la autoeficacia académica se asocia positivamente con estrategias de aprendizaje autorregulado, destacando su relevancia en la formación de competencias profesionales (12). En odontología, la autoeficacia también



se vincula con el desarrollo de destrezas clínicas y con la disposición para ejecutar procedimientos invasivos.

La EAG ha sido validada en diversos contextos (13-15) y en Latinoamérica, particularmente en Chile (16) y Perú (17). Esto respalda su uso para valorar la percepción de competencia personal en la formación universitaria en ciencias de la salud. En este estudio, la autoeficacia se entiende como la creencia del estudiante sobre su capacidad para afrontar demandas del aprendizaje preclínico. Por ello, se operacionalizó mediante la EAG, ya que evalúa una expectativa amplia de competencia personal y ha mostrado utilidad en contextos educativos y de formación en ciencias de la salud (10).

El objetivo de este estudio es evaluar los cambios en la autoeficacia en estudiantes de odontología tras el uso progresivo del simulador de anestesia dental durante la preclínica de Odontopediatría.

MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio analítico con diseño pretest–postest en un solo grupo, en estudiantes del sexto semestre del curso de Odontopediatría. Se registraron puntajes de autoeficacia antes y después de la exposición a la simulación en anestesia dental mediante el simulador Nissin®. La asignatura incluía un componente teórico-práctico sobre anestesia local, según lo establecido en el sílabo oficial, y su desarrollo fue integrado naturalmente al presente estudio sin modificar la programación académica regular.

No se incluyó un grupo control debido a la estructura académica del curso y a consideraciones pedagógicas y éticas, dado que la asignación diferenciada de la estrategia formativa no era factible en el contexto curricular. En este diseño, cada participante constituyó su propio punto de comparación, lo que permitió analizar variaciones individuales asociadas al proceso de aprendizaje.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética Institucional de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Constancia N.º 069-CEI-FO-2025, Exp. N.º 158-2025) y fue clasificado como investigación de riesgo mínimo.

La población estuvo conformada por 68 estudiantes matriculados en el curso de Odontopediatría del sexto semestre de la carrera de Odontología en una universidad pública peruana. Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, incluyendo a la totalidad de estudiantes elegibles que aceptaron participar y cumplieron los criterios

establecidos. Se incluyeron estudiantes con asistencia completa a las sesiones prácticas y consentimiento informado firmado. Se excluyeron aquellos que no completaron ambas mediciones de la escala o se ausentaron durante las actividades prácticas.

De los 68 estudiantes matriculados, 53 completaron el pretest y el postest y conformaron la muestra final analizada. La exclusión de 15 estudiantes se debió principalmente a inasistencias académicas o a la no entrega de uno de los cuestionarios. No se identificaron diferencias observables en características académicas generales entre quienes completaron y quienes no completaron ambas mediciones

La variable autoeficacia se evaluó mediante la Escala de Autoeficacia General (13) y difundida en el marco del *General Self-Efficacy Project de la Freie Universität Berlin* alojado en la Freie Universität Berlin (Alemania), donde los autores publicaron la versión original en alemán y traducciones oficiales a 33 idiomas, disponibles en su repositorio institucional (18,19). La versión en español (14) ha sido difundida desde el mismo repositorio y fue validada posteriormente en España (15), Chile (16) y Perú (17), donde se confirmaron adecuados indicadores de validez factorial y consistencia interna en población universitaria. La escala consta de 10 ítems tipo Likert de cuatro puntos (1 = nada cierto; 4 = totalmente cierto), que evalúan la creencia general de una persona sobre su capacidad para enfrentar situaciones exigentes. El puntaje total oscila entre 10 y 40, donde valores más altos indican mayor autoeficacia.

En estudios previos, la escala ha mostrado una consistencia interna con valores de α entre 0.79 y 0.93 (16). En población universitaria peruana, se confirmó su confiabilidad ($\alpha = 0.81$) en una muestra de 907 estudiantes (17). En la presente muestra, mostró consistencia interna aceptable en el pretest ($\alpha = 0.743$) y alta en el postest ($\alpha = 0.893$), calculada con los mismos casos emparejados. La escala se aplicó en formato pretest–postest antes y después de la exposición a la simulación en anestesia dental.

El uso de la EAG en este estudio se sustenta en que evalúa una expectativa amplia de competencia personal aplicable a contextos formativos en ciencias de la salud. Asimismo, ha sido utilizada previamente en investigaciones sobre simulación odontológica para analizar variaciones en autoeficacia en estudiantes (10).

Aunque la EAG evalúa una percepción general de competencia y no una habilidad técnica específica, su utilización se justifica porque la autoeficacia influye transversalmente en la motivación, la persistencia y la disposición para ejecutar procedimientos clínicos

complejos. En contextos formativos preclínicos, donde el estudiante aún no enfrenta pacientes reales, la percepción global de capacidad constituye un indicador relevante del ajuste psicológico al aprendizaje procedimental.

El desarrollo de la simulación se organizó en tres fases: briefing y aplicación del pretest, desarrollo de la simulación, debriefing y aplicación del postest, conforme al esquema presentado en la Figura 1.

Cada sesión tuvo una duración total de 2 horas, distribuidas en aproximadamente 30 minutos de briefing, 60 minutos de práctica simulada y 30 minutos de debriefing. Se realizaron dos sesiones en semanas consecutivas del semestre académico.

Figura 1
Flujograma metodológico de la sesión de simulación en anestesia dental pediátrica.



Nota. El esquema ilustra la secuencia de las tres etapas principales: briefing y pretest, desarrollo de la simulación (etapas 1–4) y debriefing con postest.

Antes de iniciar las prácticas, los estudiantes completaron la escala para establecer la línea base de autoeficacia. Luego se realizó un briefing guiado de aproximadamente 30 minutos, en el que se revisaron los fundamentos anatómicos de la anestesia local, las consideraciones específicas en pacientes pediátricos y la secuencia general del procedimiento. También se efectuó una revisión comparativa de la aguja anestésica, considerando calibre y longitud de los modelos disponibles, con el fin de reforzar criterios de selección durante la simulación y promover un control operatorio adecuado. En conjunto, el briefing buscó estandarizar criterios técnicos y preparar cognitivamente a los estudiantes antes de la práctica. Asimismo, se repasaron pasos clínicos relevantes, como

el secado previo de la mucosa y la aplicación de anestésico tópico en el sitio de punción, por su importancia para disminuir la percepción de dolor y la ansiedad en el paciente infantil.

Se desarrollaron prácticas progresivas con el simulador Nissin® de anestesia dental (modelo SUG2005-UL-SP) durante la asignatura del sexto semestre, en las semanas lectivas previstas en el sílabo para la simulación de anestesia local (Nissin Dental Products Inc., Kyoto, Japón) (20). El dispositivo incorpora 11 puntos sensoriales electrónicos que emiten señales visuales y auditivas cuando detectan una inserción correcta de la aguja. Esta retroalimentación inmediata permite verificar la localización y ajustar la técnica durante la práctica. Cada sesión incluyó aproximadamente 60 minutos de práctica simulada dentro de un bloque total de 2 horas.

Por razones de bioseguridad, no se emplearon soluciones anestésicas reales; los estudiantes utilizaron cartuchos vacíos rellenos con algodón estéril, lo que permitió simular la resistencia del émbolo durante la inyección y reproducir la sensación táctil de la infiltración sin dañar el modelo.

Desarrollo de la simulación:

1. Reconocimiento anatómico de los puntos de referencia intraorales para anestesia infiltrativa y bloqueo del nervio dentario inferior, cuyo objetivo fue depositar el anestésico en las cercanías del foramen mandibular, punto de ingreso del nervio alveolar inferior al conducto mandibular. Durante esta fase, los estudiantes debían recordar y responder en voz alta que en pacientes pediátricos el foramen mandibular se encuentra por debajo del plano oclusal, lo que modifica la altura del punto de punción y la inclinación de la aguja.
2. Trabajo a cuatro manos entre dos operadores, entrenando la entrega de la jeringa carpule fuera del campo visual del paciente odontopediátrico. Este paso se incorporó para reforzar la coordinación entre operador y asistente y prevenir un error común observado por los docentes en las prácticas clínicas de semestres superiores, cuando los estudiantes tienden a mostrar la aguja al niño antes de la aplicación anestésica, generando ansiedad y resistencia.
3. Práctica de la técnica de punción y aspiración, reforzando la postura operatoria, el control de profundidad y la orientación de la aguja según la localización simulada del nervio.

4. Simulación de interacción con padres o cuidadores, representada por uno de los compañeros del grupo. Al finalizar la práctica, el operador debía explicar las recomendaciones después de la anestesia, tales como evitar que el niño muerda la mucosa o el labio mientras dure el efecto anestésico, fortaleciendo las habilidades comunicativas y de educación al paciente.

Estas dinámicas integraron competencias psicomotoras, cognitivas y comunicativas, promoviendo un aprendizaje preclínico más cercano a la experiencia clínica real. La secuencia de prácticas progresivas se desarrolló en dos sesiones distribuidas en dos semanas consecutivas. Esta etapa tuvo carácter exclusivamente formativo; el desempeño técnico fue supervisado mediante retroalimentación inmediata, sin aplicar instrumentos de evaluación sumativa.

Al finalizar cada sesión, se realizó un debriefing estructurado de aproximadamente 30 minutos, guiado por el docente, centrado en la reflexión crítica sobre la ejecución técnica, la toma de decisiones anatómicas en el contexto pediátrico y la comunicación simulada con padres o cuidadores. Este espacio permitió analizar aciertos, dificultades y oportunidades de mejora, favoreciendo la integración cognitiva y psicomotora del aprendizaje.

Una semana después de finalizar la segunda sesión de simulación, se aplicó nuevamente la escala para registrar los cambios en autoeficacia.

Los datos se organizaron en Microsoft Excel y se analizaron con el software Jamovi, versión 2.6 (2024). Se calcularon estadísticos descriptivos de tendencia central y dispersión (media y desviación estándar) para los puntajes de autoeficacia en el pretest y postest.

La normalidad de las diferencias entre las mediciones (postest–pretest) se evaluó mediante la prueba de Shapiro–Wilk. En función de este supuesto, se aplicó la prueba *t* de Student para muestras pareadas.

Se estimó la diferencia de medias con su intervalo de confianza al 95%. El tamaño del efecto se calculó mediante la *d* de Cohen para muestras pareadas y se reportó su intervalo de confianza al 95%. La magnitud del tamaño del efecto se interpretó según criterios convencionales (0.2 = pequeño, 0.5 = moderado, 0.8 = grande). Se adoptó un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$.

Adicionalmente, los puntajes se clasificaron de manera descriptiva según los puntos de corte propuestos para la Escala de Autoeficacia General (baja ≤ 20 , media 21–30, alta ≥ 31) (13).

RESULTADOS

Se analizaron los datos de 53 estudiantes que completaron las mediciones pretest y postest de autoeficacia. La media aumentó de 26.23 (DE = 3.78) en el pretest a 30.25 (DE = 4.64) en el postest (Tabla 1).

Tabla 1

Estadísticos descriptivos de autoeficacia en pretest y postest (n = 53)

	Pretest	Postest
n	53	53
Media	26.23	30.25
IC del 95%	[25.19–27.27]	[28.97–31.52]
Mediana	27	30
Desviación estándar	3.78	4.64
Mínimo	18	20
Máximo	33	40

Nota. IC = intervalo de confianza; DE = desviación estándar.

La normalidad de las diferencias (postest–pretest) no se rechazó (Shapiro–Wilk: $W = 0.96$; $p = 0.095$), por lo que se aplicó una prueba t de Student para muestras relacionadas. Se observó un incremento significativo en los puntajes del postest respecto al pretest ($t(52) = 4.79$; $p = 0.000014$), con una diferencia media de 4.02 puntos (IC 95%: 2.33–5.70) y tamaño del efecto $d = 0.66$ (IC 95%: 0.36–0.95), lo que corresponde a una magnitud moderada según criterios convencionales (Tabla 2). La potencia estadística post hoc ($\alpha = 0.05$; bilateral) para detectar un efecto de esta magnitud fue alta ($1 - \beta = 0.997$).

Tabla 2

Comparación pretest–postest: prueba t de Student para muestras relacionadas y tamaño del efecto (n = 53)

Prueba t de Student pareada	gl	p	Diferencia de medias (ΔM)	IC del 95% (ΔM)	Tamaño del efecto d de Cohen	IC 95% (d de Cohen)
4.79	52	0.000014	4.02	[2.33, 5.70]	0.66	[0.36, 0.95]

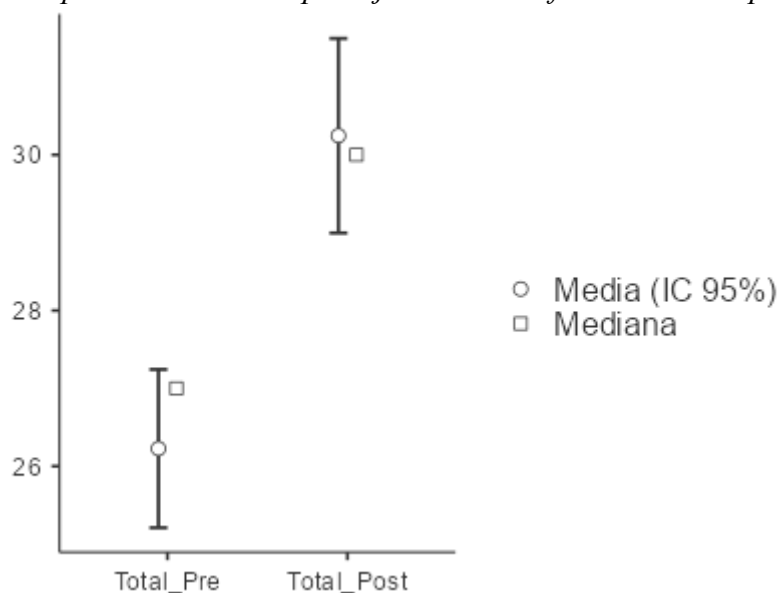
Nota. ΔM = diferencia de medias (postest – pretest); gl = grados de libertad; IC = intervalo de confianza; d = d de Cohen.

La Figura 2 muestra el desplazamiento de la distribución de puntajes hacia valores mayores en el postest.



Figura 2

Comparación de los puntajes de autoeficacia en el pretest y postest ($n = 53$).



Nota. Pretest ($M = 26.23$, IC 95 % [25.19, 27.27], Mediana = 27); postest ($M = 30.25$, IC 95 % [28.97, 31.52], Mediana = 30).

En el análisis descriptivo por puntos de corte, en el postest, el 4.0 % presentó nivel bajo (≤ 20), el 54.7 % nivel medio (21–30) y el 41.5 % nivel alto (≥ 31) (Tabla 3). En conjunto, el 96.2% de los participantes se ubicó en niveles medio o alto.

Tabla 3

Distribución de niveles de autoeficacia en el postest según puntos de corte ($n = 53$)

Nivel de Autoeficacia	n	%	Media	Mediana	DE	Mín.	Máx.
Baja (≤ 20)	2	4.0	20.00	20.00	0.00	20	20
Media (21–30)	29	54.7	27.66	28.00	2.11	22	30
Alta (≥ 31)	22	41.5	34.59	35.00	2.89	31	40
Total	53	100	30.25	30.00	4.64	20	40

Nota. Puntos de corte: baja ≤ 20 ; media 21–30; alta ≥ 31 (13).

En conjunto, se observó un incremento de los puntajes de autoeficacia en el postest respecto al pretest.

DISCUSIÓN

En este estudio se observó un incremento en los puntajes de autoeficacia tras el uso progresivo de un simulador de anestesia dental en la preclínica de Odontopediatría. Este hallazgo es congruente con reportes que describen beneficios de la simulación en la enseñanza odontológica, particularmente cuando se busca consolidar habilidades antes del contacto clínico. De forma similar, en medicina se han descrito niveles altos de



autoeficacia tras intervenciones educativas basadas en simulación evaluadas con la EAG (21).

Más allá del nivel de sofisticación del dispositivo, la literatura coincide en que la simulación integra la teoría con la práctica procedimental. En simuladores de anestesia se han descrito mejoras en la exactitud técnica durante el entrenamiento (2), así como mayor autonomía y una mejor percepción de capacidad para ejecutar procedimientos anestésicos (1). De forma similar, los simuladores anatómicos se han asociado con mejor desempeño técnico y mayores niveles de autoeficacia (22). En este marco, los resultados del presente estudio sugieren que los simuladores no robotizados pueden aportar beneficios formativos relevantes, incluso cuando el acceso a tecnologías de alta fidelidad es limitado.

En América Latina, estos hallazgos se vinculan con experiencias que han impulsado la simulación mediante recursos de menor costo y modelos elaborados localmente, en respuesta a limitaciones de acceso a dispositivos comerciales (4,8). En esas iniciativas se han reportado mejoras en la autoconfianza para aplicar anestesia local, un aspecto estrechamente relacionado con la autoeficacia. Asimismo, se ha informado que simuladores tridimensionales o impresos en 3D facilitan el aprendizaje progresivo y aumentan la confianza en la ejecución técnica, especialmente en la formación odontopediátrica (23,24). En conjunto, esta evidencia refuerza que la innovación docente y la adaptación de recursos pueden sostener la calidad educativa aun con limitaciones tecnológicas o presupuestales.

Este estudio coincide con lo reportado por investigadores de la Universidad de Chile, antecedente metodológicamente comparable, donde la autoeficacia evaluada con la EAG mostró cambios asociados a experiencias de simulación (10). En ese contexto, se ha interpretado que la simulación favorece procesos de autorreflexión y ajuste a las demandas del aprendizaje clínico. En la presente investigación, la práctica progresiva con retroalimentación y criterios definidos pudo facilitar la acumulación de experiencia, la corrección técnica y el fortalecimiento de la creencia de capacidad para afrontar tareas clínicas complejas.

La relación con la práctica deliberada es pertinente, porque el enfoque progresivo implementado organizó el entrenamiento en fases con supervisión y retroalimentación, en lugar de limitarse a repetir la punción hasta activar el sensor. La evidencia sugiere que la exposición repetida y supervisada se asocia con una mayor percepción de capacidad



ante tareas clínicas (25). Además, la retroalimentación docente contribuye a incrementos graduales de autoeficacia en procedimientos técnicos (26). En ese sentido, una organización estructurada de las actividades puede favorecer la transferencia posterior hacia escenarios clínicos reales. Este aspecto es crítico para el valor educativo de la simulación (27). Cabe precisar que el estudio evaluó cambios en autoeficacia percibida y no incorporó indicadores objetivos del desempeño técnico durante la simulación. Por ello, los hallazgos no permiten establecer correspondencia directa con competencia técnica demostrada ni con transferencia clínica posterior.

Desde una perspectiva educativa más amplia, también se ha descrito que la autoeficacia se asocia con el bienestar del estudiante (28). En estudiantes de odontología, se ha señalado que influye en la satisfacción con modalidades educativas virtuales (29) y puede actuar como predictor de menor procrastinación y mejor regulación emocional (30).

La inclusión de un componente comunicacional en la práctica simulada aporta realismo y se alinea con recomendaciones actuales para la formación en odontopediatría. Integrar escenarios de comunicación con padres o cuidadores es pertinente por su impacto en la adherencia a indicaciones y en la experiencia del paciente. Además, este énfasis coincide con la fase final del diseño del estudio (31). En odontología, se ha señalado que una comunicación efectiva depende de la interacción bidireccional, la empatía y la claridad del lenguaje, elementos asociados con menor ansiedad y con una relación clínica más sólida (32).

Desde la teoría de la autoeficacia, se plantea que la creencia en la propia capacidad se fortalece mediante desempeños progresivamente exitosos acompañados de retroalimentación (11). Aunque la EAG evalúa una percepción global de competencia, su empleo en este estudio se justifica porque la autoeficacia puede fortalecerse mediante práctica deliberada y progresión de tareas. Además, la retroalimentación durante la ejecución, complementada con debriefing al cierre de la simulación, puede consolidar esa percepción de capacidad. En la preclínica odontológica, la anestesia local constituye una tarea compleja que integra componentes psicomotores, cognitivos y comunicacionales. Por ello, el progreso percibido a lo largo de las cuatro etapas prácticas puede reflejarse en la autoeficacia, aun cuando el entrenamiento se centre en un procedimiento específico. No obstante, futuros estudios podrían complementar este enfoque con instrumentos de



autoeficacia más específicos para precisar la relación entre autoeficacia y desempeño en anestesia dental en odontopediatría.

En estudios con simulación inmersiva para bloqueo del nervio alveolar inferior se han descrito mejoras tanto en precisión técnica como en la percepción de estar mejor preparados para realizar el procedimiento (33). En esa lógica, la simulación no se limita a ensayar la infiltración anestésica, sino que integra práctica guiada con ajustes inmediatos del desempeño.

Este trabajo muestra que es posible incorporar mediciones cuantitativas para documentar ajustes pedagógicos dentro del desarrollo habitual del curso, sin alterar su programación académica. El registro sistemático con mediciones pre y post permite describir cambios observables y puede orientar decisiones docentes basadas en evidencia.

Dado el diseño pretest–postest sin grupo control, los cambios observados deben interpretarse con cautela y no como evidencia causal definitiva. En particular, parte del incremento observado podría explicarse por amenazas a la validez interna propias de este enfoque, como la maduración académica durante el semestre y la exposición progresiva a contenidos teórico–prácticos. Asimismo, al aplicar la misma escala en dos momentos, el efecto prueba–reprueba y la familiarización con el instrumento pueden influir en la medición posterior. Por ello, aunque el cambio en autoeficacia es consistente con la literatura sobre simulación, se recomienda que futuros estudios incorporen grupos comparativos o mediciones adicionales para fortalecer la inferencia sobre el efecto específico de la intervención.

CONCLUSIÓN

En estudiantes de odontología, el uso progresivo de un simulador de anestesia dental durante la preclínica de Odontopediatría se asoció con un incremento significativo de los puntajes de autoeficacia, con un tamaño del efecto moderado (d de Cohen = 0.66).

En términos formativos, este incremento sugiere que la simulación no se limita a apoyar el componente técnico del aprendizaje procedimental, sino que también contribuye a consolidar la percepción de capacidad del estudiante para sostener el esfuerzo, perseverar y mostrarse disponible ante tareas de alta exigencia psicomotora, como la anestesia local en el paciente pediátrico.



Sin embargo, los resultados no parecen depender solo de haber usado el simulador, sino del modo en que se organizó la experiencia de aprendizaje. La secuencia pedagógica en tres fases (briefing, práctica simulada y debriefing), constituye un núcleo instruccional claro y replicable. El briefing estuvo orientado a estandarizar criterios técnicos para mejorar el desempeño en la práctica. La práctica simulada con entrenamiento progresivo, integró competencias psicomotoras, cognitivas y comunicacionales, aproximando el entorno al tipo de demandas que se presentan en la atención odontopediátrica. A su vez, el debriefing guiado por el docente, favoreció la reflexión sobre aciertos y dificultades, la identificación de oportunidades de mejora y la integración del aprendizaje, reforzando la retroalimentación inmediata.

Los hallazgos respaldan la simulación progresiva como estrategia pertinente para la formación preclínica de anestesia dental, especialmente cuando se prioriza la estandarización de fases y la retroalimentación inmediata como condiciones pedagógicas que sostienen los aprendizajes observados. En esa misma línea, el reporte explícito del briefing y debriefing, frecuentemente omitido en publicaciones sobre simulación dental pese a ser un estándar en la investigación basada en simulación (simulation-based research), fortalece la replicabilidad metodológica y facilita la comparabilidad entre estudios.

La variabilidad individual observada también deja un mensaje relevante, la autoeficacia no necesariamente se desarrolla al mismo ritmo en todos los estudiantes. Esto refuerza la necesidad de propuestas de enseñanza que reconozcan estilos de aprendizaje heterogéneos. Por ello, resulta razonable complementar la estrategia con apoyos diferenciados para quienes parten de niveles más bajos de autoeficacia, mediante retroalimentación más específica y oportunidades adicionales de práctica supervisada. Con ello, se pueden reducir brechas formativas, evitar que el aprendizaje quede restringido a la repetición mecánica y sostener un entrenamiento preclínico más equitativo.

Finalmente, la experiencia muestra que es viable incorporar mediciones cuantitativas dentro del desarrollo regular del curso para documentar cambios formativos sin alterar la programación académica. Además de aportar información objetiva para decisiones docentes, este tipo de registro contribuye a fortalecer una cultura de evaluación basada en evidencia en la educación odontológica.

El estudio se realizó en un curso preclínico de una sola institución, por lo que la generalización debe interpretarse con cautela. Al tratarse de un diseño pretest–postest sin grupo control, no es posible atribuir de manera causal los cambios observados exclusivamente a la simulación, ya que podrían influir el avance natural del curso, la familiarización con el instrumento y el efecto de medición repetida. Asimismo, se empleó una escala de autoeficacia general, que refleja una percepción global de competencia; por ello, los resultados deben interpretarse como cambios en la confianza percibida y no como una medición directa del desempeño técnico del procedimiento anestésico. En adelante, investigaciones con comparaciones entre grupos y mediciones en distintos momentos podrían aportar evidencia adicional sobre la estabilidad del cambio observado.

Aunque se observó un incremento en autoeficacia, el estudio no incorporó indicadores objetivos del desempeño técnico durante la simulación (por ejemplo, precisión anatómica, tasa de éxito o listas de cotejo estandarizadas). En consecuencia, los resultados describen cambios en la confianza percibida y no permiten establecer correspondencia directa con competencia técnica demostrada ni con desempeño clínico posterior. En adelante, sería recomendable integrar mediciones complementarias que combinen autoeficacia y desempeño técnico en simulación, con el fin de fortalecer la interpretación educativa de los hallazgos.

REFERENCIAS

1. Kary AL, Gomez J, Raffaelli SD, Levine MH. Preclinical local anesthesia education in dental schools: a systematic review. *J Dent Educ.* 2018;82(10):1059-1064. Disponible en: <https://doi.org/10.21815/JDE.018.106>
2. Vural Ç, Türker H, Altunkaynak B, Yüksel S. Analysis of confidence levels and application success rates in simulator-based dental anesthesia education. *J Oral Maxillofac Surg.* 2021; 79(4): e25–e31. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2021.02.006>
3. Wong G, Apthorpe HC, Ruiz K, Nanayakkara S. A tale of two teaching methods: students' clinical perspectives on administering dental local anesthetics. *J Dent Educ.* 2020;84(2):193-203. Disponible en: <https://doi.org/10.21815/JDE.019.171>
4. García-Blanco M, Ruffini JM, Salomone L, Gualtieri AF, Puia SA. Student training in administering inferior alveolar nerve block anesthesia with a simple manufactured simulation model. *J Dent Educ.* 2024;88:994–999. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/jdd.13520>
5. Merino-Parra J, Madrazo-Meneses RE, Komabayashi T, Cerda-Cristerna BI. Impact of two distinct dental anesthesia simulation models on the perception of learning by students. *Odvotso Int J Dent Sc.* 2020;22(1):103–112. doi:10.15517/IJDS.2019.38481
6. Trowbridge T, Pierre-Bez A. Enhancing local dental anesthesia education with anesthesia manikins: a study on second-year dental students. *J Dent Educ.* 2025;1-5. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/jdd.70031>

7. Li Y, Ye H, Ye F, Liu Y, Lu L, Zhang P, Zhang X, Zhou Y. The current situation and future prospects of simulators in dental education. *J Med Internet Res.* 2021;23(4): e23635. Disponible en: <https://doi.org/10.2196/23635>
8. Martínez-Melo K, Bermeo-Escalona JR, Gidi ME, Cerda-Cristerna BI. A homemade simulation model improves the impact of e-learning for the practical administration of dental anaesthesia. *Eur J Dent Educ.* 2023;27(4):679-687. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/eje.12855>
9. Baaij A, Özok AR, Væth M, Musaeus P, Kirkevang L-L. Self-efficacy of undergraduate dental students in Endodontics within Aarhus and Amsterdam. *Int Endod J.* 2020;53(3):276-284. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/iej.13218>
10. Lee-Muñoz X, Vergara-Núñez C, Mejía-Díaz V, et al. Efecto de la simulación háptica en la autoeficacia académica de odontólogos en formación. *Int J Inter Dent.* 2023;16(1):30-33. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/S2452-55882023000100030>
11. Bandura A. *Pensamiento y acción: fundamentos sociales.* 6ª ed. Barcelona: Martínez Roca; 1987. p. 415-478.
12. Lara R, Mendivel RK. Autoeficacia académica y estrategias de aprendizaje en estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2024. *Rev Igobernanza.* 2025;8(29):67-82. Disponible en: <https://doi.org/10.47865/igob.vol8.n29.2025.393>
13. Schwarzer R, Jerusalem M. Generalized Self-Efficacy Scale. In: Weinman J, Wright S, Johnston M, eds. *Measures in Health Psychology: A User's Portfolio. Causal and control beliefs.* Windsor, UK: NFER-Nelson; 1995. p. 35-37.
14. Baessler J, Schwarzer R. Evaluación de la autoeficacia: adaptación española de la escala de autoeficacia general. *Ansied Estrés.* 1996;2(1):1-8. Disponible en: <https://www.ansiedadystres.es/sites/default/files/rev/ucm/1996/anyes1996a1.pdf>
15. Sanjuán P, Pérez AM, Bermúdez J. Escala de autoeficacia general: datos psicométricos de la adaptación para población española. *Psicothema.* 2000; 12(Supl2):509- 513. Disponible en: <https://www.psicothema.com/pdf/615.pdf>
16. Cid P, Orellana A, Barriga O. Validación de la Escala de Autoeficacia General en Chile. *Rev Med Chile.* 2010;138:551-557. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/S0034-98872010000500009>
17. Grimaldo C, Correa A, Calderón R. Evidencias psicométricas de la Escala de Autoeficacia General en universitarios peruanos. *Ansied Estrés.* 2021;27:132-139. Disponible en: <https://doi.org/10.5093/anyes2021a18>
18. Schwarzer R, Jerusalem M. General Self-Efficacy Project [Internet]. Berlin: Freie Universität Berlin; 1995. Disponible en: <https://userpage.fu-berlin.de/~health/engscal.htm>
19. Schwarzer R, Jerusalem M. General Self-Efficacy Scale [Internet]. Berlin: Freie Universität Berlin; 1995. Disponible en: <https://userpage.fu-berlin.de/~health/selfscal.htm>
20. Nissin Dental Products Inc. Anesthesia Training Model SUG2005-UL-SP [Internet]. Kyoto (Japan): Nissin Dental Products Inc. Disponible en: <https://www.nissin-dental.net/es/products/DentalTrainingProducts/Anesthesia/SUG2005-UL-SP/index.html>
21. Polónyiová K, Kolesárová M, Vitovič P, Hnilicová S. Relationships Between Student Satisfaction, Self-Efficacy, Knowledge and Skills Learnt During Simulation Courses for Medical Students. *Bratisl Med J.* 2025; 126: 2251–2258. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s44411-025-00278-3>
22. Reyes-Acuca MJ, Sánchez-Lezama ZS, Capistrán-Sarmiento B, Teodoro-Isneros A, Suárez-Franco JL, Cerda-Cristerna BI. Learning of the mental nerve block technique with dental anaesthesia simulation models builds motor skills and confidence in dental students. *Eur J Dent Educ.* 2020;24(4):491-498. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/eje.12527>
23. Aktaş N, Atabek D, Tuş O. Innovative 3D-printed educational models for vital pulp treatments and local anesthesia training in pediatric dentistry. *BMC Med Educ.* 2025; 25:1122. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07701-x>

24. Delfosse C, Marquillier T, Ndoye S, Cousson P-Y, Hennequin M, Catteau C. Effect on undergraduate student self-confidence in using 3D-printed primary molars for root canal treatment simulation training. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2023; 24:105–116. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s40368-022-00764-0>
25. Brundin M, Sjöström M. Student confidence in clinical competence during dental education. *BDJ Open.* 2024; 10:92. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41405-024-00274-9>
26. Özden İ, Gokyar M, Özden ME, Öveçoğlu HS. Evaluation of confidence levels of undergraduate dental students performing root canal treatments. *BMC Med Educ.* 2025; 25:567. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07174-y>
27. Khalifah AM. How are we evaluating the effectiveness of simulation in dental education? Are the skills transferrable? A review. *Adv Dent & Oral Health.* 2020;13(4): 555868. Disponible en: <https://doi.org/10.19080/ADOH.2020.13.555868>
28. Bilal A, Umair M, Ateeb M, Saif A. Effects of positive emotions, academic self-efficacy and self-regulated learning on satisfaction with life in medical students. *J Univ Med Dent Coll.* 2021;12(2):119–125. Disponible en: <https://doi.org/10.37723/jumdc.v12i2.501>
29. Baherimoghadam T, Hamedani S, Mehrabi M, Naseri N, Marzban N. The effect of learning style and general self-efficacy on satisfaction of e-learning in dental students. *BMC Med Educ.* 2021; 21:463. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02903-5>
30. Rad HF, Bordbar S, Bahmaei J, Vejdani M, Yusefi AR. Predicting academic procrastination of students based on academic self-efficacy and emotional regulation difficulties. *Sci Rep* 2025; 15:3003. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-87664-7>
31. Mussalo F, Karaharju-Suvanto T, Salmela E, Antila A, Pyörälä E. Dental students' attitudes and perspectives on communicating with paediatric patients and their parents. *BMC Med Educ.* 2025; 25:1454. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12909-025-08069-8>
32. Ho JCY, Chai HH, Lo ECM, Huang MZ, Chu CH. Strategies for Effective Dentist-Patient Communication: A Literature Review. *Patient Prefer Adherence.* 2024;18:1385-1394. Disponible en: <https://doi.org/10.2147/PPA.S465221>
33. Haas-Stroede M, Van Tubergen E, Ramaswamy V, Lee D, Baek DY, Kim J, Hannapel D, Kim-Berman H. Immersive Virtual Reality and Deliberate Practice for Complex Skills Acquisition During Inferior Alveolar Nerve Block Training. *J Dent Educ.* 2025; 89(5):1719-1725. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/jdd.13910>