



Recibido: 23-04-2025
Aceptado: 20-05-2025

ABASI (Aprendizaje Basado en Simulación): un enfoque integral para el entrenamiento en crisis de dolor y anestesia regional mediante simulación clínica y tecnología inmersiva

Simulation-Based Learning (SBL): a comprehensive approach to pain crisis and regional anesthesia training using clinical simulation and immersive technology

Dra. Ana Lilia Garduño-López,* Dra. Gabriela Josefina Vidaña-Martínez,†
Dra. Sandra Patricia Gaspar-Carrillo,§ Dr. Raúl Guillén-Rojas,¶
Dra. Lourdes Carolina Pellecer-González,¶ Dr. José Antonio Cortés-Lares,¶
Dra. Dulce María Rascón-Martínez,¶ Dra. Frida Fernanda Verdugo-Velázquez,¶
Dr. Bruno Papacristofilou-Riebeling,¶ Dra. Jazmín Meneses-Figueroa,¶
Dra. María Isabel Vásquez-Sader,** Dr. Juan Carlos De la Cuadra-Fontaine,**
Dra. Argimira Vianey Barona-Núñez§§

Palabras clave:
educación basada en
simulación, anestesia
regional, dolor
postoperatorio, simulación
clínica, realidad virtual,
formación médica.

Keywords:
clinical simulation,
regional anesthesia,
medical education, virtual
reality, postoperative pain,
simulation-based training.

Citar como: Garduño-López AL, Vidaña-Martínez GJ, Gaspar-Carrillo SP, Guillén-Rojas R, Pellecer-González LC, Cortés-Lares JA et al. ABASI (Aprendizaje Basado en Simulación): un enfoque integral para el entrenamiento en crisis de dolor y anestesia regional mediante simulación clínica y tecnología inmersiva. Rev Mex Anesthesiol. 2025; 48 (3): 174-179. <https://dx.doi.org/10.35366/120424>

RESUMEN. El curso ABASI (Aprendizaje Basado en Simulación) es una iniciativa educativa innovadora que integra simulación clínica avanzada y tecnología inmersiva para la formación especializada en anestesia regional y manejo del dolor. Desde su creación en 2016, ha sido liderado por un equipo multidisciplinario y se ha consolidado como una plataforma de referencia en América Latina, con participación destacada en congresos nacionales e internacionales como LASRA, CLASA y SIMULANEST COMEXANE. El programa combina la práctica deliberada con simulación de crisis, abordando tanto habilidades técnicas (bloques periféricos guiados por ultrasonido, colocación ecoguiada de catéteres, manejo de complicaciones como la toxicidad sistémica por anestésicos locales [LAST]) como habilidades no técnicas (comunicación efectiva, liderazgo y toma de decisiones en situaciones críticas). Para ello, emplea pacientes estandarizados, maniqués de alta fidelidad y escenarios clínicos estructurados que reproducen complicaciones reales del entorno perioperatorio. A partir de 2024, ABASI incorporó herramientas inmersivas como la realidad virtual (RV) y aumentada (RA), con el fin de mejorar la precisión técnica, la autonomía del aprendizaje y la seguridad en la ejecución de procedimientos regionales. Además, ha demostrado

ABSTRACT. The ABASI (Simulation-Based Learning) course is an innovative educational initiative that integrates advanced clinical simulation and immersive technology for specialized training in regional anesthesia and pain management. Since its creation in 2016, it has been led by a multidisciplinary team and has become a benchmark model in Latin America, with prominent participation in conferences such as LASRA (Latin American Society of Regional Anesthesia), CLASA (Confederación Latinoamericana de Sociedades de Anestesiología), and SIMULANEST COMEXANE (Colegio Mexicano de Anestesiología). Its approach combines deliberate practice—including the development of technical skills (ultrasound-guided peripheral nerve blocks, catheter placement, among others)—with the simulation of critical events related to crises in pain and/or regional analgesia, such as the management of complications like LAST (Local Anesthetic Systemic Toxicity), diaphragmatic hemiparesis, and pneumothorax. It also emphasizes the development of non-technical competencies, such as effective communication, clinical leadership, and decision-making under pressure. To achieve this, the program uses anatomical models, biological simulators, standardized patients, and high-fidelity manikins in clinical

* Departamento de Anestesiología, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán» (INCMNSZ).
Tesorera Propietaria, Colegio Mexicano de Anestesiología, A.C.
† Departamento de Anestesiología, Hospital Regional de Alta Especialidad «Dr. Ignacio



Morones Prieto», San Luis Potosí. Vicepresidenta de la Federación Mexicana de Colegios de Anestesiología (FMCA) 2023-2025. México.

§ Departamento de Anestesiología, Instituto Nacional de Rehabilitación (INR). Presidenta de la *Latin American Society of Regional Anesthesia* (LASRA) Capítulo México.

¶ Departamento de Anestesiología del Hospital Ángeles Acoxa. Ciudad de México.

|| Departamento de Anestesiología, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán» (INCMNSZ). México.

** *Past President Latin American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine* (LASRA) 2019-2020. Profesor Clínico de Anestesiología de Medellín, Colombia.

†† *Past President Latin American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine* (LASRA) 2014-2015 y 2022-2023. Profesor Clínico Asociado de Anestesia Regional de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

§§ Instructora de Simulación Clínica, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Correspondencia:

Dra. Ana Lilia

Garduño-López

E-mail: analiliagarduo@gmail.com

que la simulación clínica puede implementarse fuera de centros especializados, priorizando la fidelidad funcional y la participación activa. ABASI promueve una cultura de seguridad, pensamiento crítico y humanización en la atención del dolor, consolidándose como un modelo replicable, adaptable y basado en evidencia para la mejora continua en la formación clínica.

scenarios that replicate real perioperative situations. Since 2024, ABASI has incorporated VR (Virtual Reality) technology as a complementary tool to enhance technical precision, clinical safety, and autonomous learning. Its flexible design allows these experiences to be developed even outside conventional simulation centers, adapting to clinical spaces or academic events without compromising educational quality. ABASI promotes a culture of safety, critical thinking, and humanized care, consolidating itself as a replicable and evidence-based model for continuing medical education in anesthesiology.

Abreviaturas:

ABASI = Aprendizaje Basado en Simulación
AMETD = Asociación Mexicana para el Estudio y Tratamiento del Dolor
CESIP = Centro de Enseñanza por Simulación de Posgrado
CLASA = Confederación Latinoamericana de Sociedades de Anestesia
COMEXANE = Colegio Mexicano de Anestesiología
FMCAAC = Federación Mexicana de Colegios de Anestesiología
IASP = *International Association for the Study of Pain* (Asociación Internacional para el Estudio del Dolor)
INCMNSZ = Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán
LASRA = *Latin American Society of Regional Anesthesia*
RA = realidad aumentada
RV = realidad virtual
SIMULANEST = Entrenamiento en Simulación Clínica para Anestesiólogos del Futuro
UNAM = Universidad Nacional Autónoma de México

INTRODUCCIÓN

El avance de la anestesia regional con la introducción del ultrasonido y el manejo del dolor ha transformado el entorno perioperatorio, optimizando la analgesia, reduciendo el consumo de opioides y acelerando la recuperación del paciente⁽¹⁻³⁾. Sin embargo, estos beneficios también exigen una preparación especializada para anticipar y gestionar complicaciones que podrían comprometer la seguridad del paciente⁽⁴⁾.

Con este propósito, en 2016 se creó el curso ABASI (Aprendizaje Basado en Simulación), bajo la dirección de la Dra. Ana Lilia Garduño López, instructora en simulación clínica por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y certificada en EUSIM (N1). La primera edición se realizó en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ), con el respaldo de la Federación Mexicana de Colegios de Anestesiología (FMCAAC) y el apoyo del Dr. Ignacio

Varela Maldonado. Desde su origen, ABASI se consolidó como una iniciativa innovadora para la formación en anestesia regional y manejo del dolor mediante simulación clínica avanzada.

En su etapa inicial, ABASI encontró un espacio clave en la Asociación Mexicana para el Estudio y Tratamiento del Dolor (AMETD), donde participó activamente en cursos y congresos nacionales, enfocándose en la capacitación en manejo integral del dolor. Esta colaboración con la AMETD fue fundamental para posicionar a ABASI antes de su integración formal al Congreso Mexicano de Anestesia Regional y Medicina del Dolor del Capítulo LASRA México.

Ese mismo 2016, ABASI alcanzó proyección internacional al participar en el IASP Pain Camp México, patrocinado por la *International Association for the Study of Pain* (IASP) y organizado en conjunto con la AMETD en el CESIP-UNAM. Este evento reunió a 30 becarios latinoamericanos en un programa intensivo de simulación, con el apoyo del Dr. Rodrigo Rubio, experto en simulación, quien fue clave en el diseño de escenarios clínicos complejos.

Desde entonces, ABASI ha mantenido una participación constante en las seis ediciones del Congreso del Capítulo LASRA México, gracias al respaldo de la Dra. Sandra Patricia Gaspar Carrillo y del Dr. José Ramón Saucillo Osuna. En 2021, adaptándose a las condiciones de la pandemia, el curso migró a un formato virtual, integrando videos interactivos y plataformas digitales.

Hasta la fecha, ABASI ha realizado 26 ediciones, consolidando su presencia en ciudades como Chihuahua, Querétaro, Monterrey, Guadalajara, Ciudad de México y San Luis Potosí. A nivel internacional, participó en cursos en Colombia (Cartagena 2017, Medellín 2018),

el XXVI Congreso Internacional de LASRA Argentina (Buenos Aires, 2018) y el XVII Congreso Internacional LASRA Ecuador (Guayaquil, 2019). En 2020, ABASI fue invitado a participar en XVIII Congreso Internacional LASRA Panamá, reafirmando su proyección internacional; sin embargo, dicha edición fue cancelada debido a la pandemia por COVID-19.

ABASI fue invitado en 2019 por la Confederación Latinoamericana de Sociedades de Anestesia (CLASA) para el congreso llevado a cabo en Argentina. En preparación para su participación, la Dra. Vianey Barona de la UNAM y su equipo desempeñaron un papel fundamental en la calibración y perfeccionamiento de los escenarios clínicos, elevando significativamente el estándar de simulación en el manejo del dolor y la anestesia regional. Esta edición, coordinada por la Dra. Ana Garduño, contó con la colaboración de reconocidos instructores, incluyendo a la Dra. Vianey Barona (UNAM), la Dra. María Isabel Vázquez Sader de Colombia (quien en ese momento presidía la *Latin American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine* [LASRA]), la Dra. Josefina Gabriela Vidaña y el Dr. Ricardo Eli Guido Guerra (ambos de la FMCAAC), así como la Dra. Delia Borunda Nava del Centro de Destrezas Médicas (CEDDEM-INCMNSZ).

Más recientemente, en julio de 2024, ABASI participó activamente SIMULANEST COMEXANE, dentro del marco del 50º Aniversario del Curso Internacional de Anestesiología y Medicina Perioperatoria del Colegio Mexicano de Anestesiología. Por primera vez, se estableció un centro de simulación temporal en las instalaciones del *World Trade Center* de la Ciudad de México, el cual ocupó un espacio de 600 m², diseñado para ofrecer una experiencia inmersiva, formativa e integral.

Este ambicioso proyecto contó con el respaldo del DICIM-UNAM, que facilitó la capacitación de 50 instructores de simulación, todos ellos socios activos del Colegio. La empresa Biossmann colaboró en el diseño y acondicionamiento de las áreas de simulación, que incluyeron tres quirófanos, tres áreas de *debriefing*, salones para la introducción a la simulación y zonas destinadas a la práctica deliberada. Asimismo, Laerdal México proporcionó simuladores que incluyeron maniqués de moderada y alta fidelidad, elevando la calidad y el realismo de las sesiones.

Gracias a la coordinación del presidente del Colegio, el Dr. Andrés de la Rosa Mendoza, la tesorera Dra. Ana Lilia Garduño López, y el Dr. Arnulfo Calixto Flores de concilio de capítulos, se logró reunir a más de 20 grupos de simulación en anestesiología, en un esfuerzo sin precedentes que transformó el enfoque educativo en la especialidad. Este evento marcó un parteaguas en la formación práctica, estableciendo un «antes y un después» en la enseñanza de la anestesiología mediante simulación clínica.

En este contexto, ABASI (*Figura 1*) desempeñó un papel destacado como parte de este esfuerzo colaborativo, reafirmando su posición como referente en la educación basada en simulación aplicada a la anestesia regional y el manejo del dolor. En esta ocasión contó con la participación de la Dra. Gabriela Vidaña Martínez, Vicepresidenta de la FMCAAC, la presencia de la Dra. Sandra Patricia Gaspar Carrillo, Presidenta de LASRA México, y la participación de dos expresidentes de LASRA internacional Dra. María Isabel Vázquez Sader y el Dr. Juan Carlos de la Cuadra Fontaine.

Actualmente, ABASI se ha consolidado como una plataforma educativa de referencia en Latinoamérica, adaptativa y sustentada en evidencia, dedicada a la formación de profesionales altamente capacitados en anestesia regional y manejo del dolor, con un enfoque proactivo en la prevención y manejo de complicaciones perioperatorias.

HABILIDADES TÉCNICAS Y NO TÉCNICAS EN ANESTESIA REGIONAL: PRÁCTICA DELIBERADA Y MANEJO DE COMPLICACIONES MEDIANTE SIMULACIÓN CLÍNICA

El dominio de la anestesia regional no sólo implica la ejecución precisa de bloqueos guiados por ultrasonido, sino también la capacidad de anticipar y gestionar complicaciones graves⁽⁵⁾. Con este enfoque integral, el curso ABASI (Aprendizaje Basado en Simulación) combina el perfeccionamiento técnico con el desarrollo de competencias no técnicas esenciales para la seguridad del paciente. A través de práctica deliberada, los participantes entrenan procedimientos clave como bloqueos periféricos e interfasciales, colocación ecoguiada de catéteres y manejo de complicaciones en dolor agudo, utilizando modelos biológicos y simuladores de fidelidad variable⁽⁴⁻⁶⁾.

ABASI complementa esta formación con simulaciones críticas que recrean escenarios de complicaciones reales (como síndrome de Bezold-Jarisch, parálisis diafragmática, neumotórax o reacciones alérgicas, entre otras) mediante pacientes estandarizados y maniqués de alta fidelidad. Estas dinámicas integran habilidades de liderazgo, comunicación y toma de decisiones bajo presión, dentro de un proceso estructurado de *pre-briefing*, *briefing* ejecución del escenario y *debriefing*.^(7,8) Además, algunos escenarios incluyen *feedback* guiado por algoritmos clínicos, lo que facilita la resolución efectiva de los objetivos establecidos en los casos simulados.

Destaca el escenario sobre toxicidad sistémica por anestésicos locales (LAST), basado en las guías de ASRA, donde los participantes deben identificar signos tempranos y aplicar protocolos de manejo en situaciones críticas como convulsio-



Práctica deliberada: colocación de catéter para analgesia continua en modelo biológico



Realidad virtual en anestesia regional



Escenario de toxicidad por anestésicos locales con maniquí de alta fidelidad



Escenario parálisis diafrágica: paciente estandarizado



Debriefing

Figura 1:

Curso de Aprendizaje Basado en Simulación (ABASI), SIMULANEST COMEXANE 2024.

nes o paro cardíaco⁽⁹⁾. Esta estrategia refuerza la prevención y el manejo adecuado de emergencias.

La combinación de entrenamiento técnico, simulación de crisis y análisis posterior garantiza que los profesionales estén preparados no sólo para ejecutar procedimientos, sino para responder eficazmente ante cualquier eventualidad, priorizando la seguridad del paciente⁽⁵⁻⁷⁾.

MANEJO DE CRISIS EN DOLOR POSTOPERATORIO: SIMULACIÓN PARA UNA RESPUESTA CLÍNICA EFECTIVA

El dolor postoperatorio no controlado continúa siendo una complicación frecuente y subestimada, agravada por la ausencia de protocolos claros, la subvaloración del autorreporte del

paciente y el uso insuficiente de estrategias multimodales, lo que afecta negativamente la recuperación⁽¹⁰⁾. En respuesta, el curso ABASI ha desarrollado escenarios específicos para el reconocimiento y manejo de crisis de dolor, tanto en el postoperatorio inmediato como en el contexto de dolor crónico. A través de pacientes estandarizados⁽¹¹⁾, los participantes deben identificar fallos en la analgesia, optimizar técnicas regionales y neuroaxiales, corregir errores en dispositivos como bombas PCA (analgesia controlada por el paciente) o catéteres, y abordar casos complejos en pacientes con factores de riesgo como tolerancia a opioides, ansiedad o rotación de opioides⁽¹²⁾.

Estos escenarios no sólo fortalecen competencias técnicas, sino que también promueven habilidades de comunicación, empatía y toma de decisiones organizadas, reforzadas mediante *debriefing* y el uso de algoritmos prácticos diseñados por el equipo ABASI para guiar el aprendizaje^(7,8).

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: REALIDAD VIRTUAL Y AUMENTADA EN LA FORMACIÓN DE ANESTESIA REGIONAL

A partir de 2024, el curso ABASI ha incorporado tecnologías de realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA) como parte de su estrategia de capacitación avanzada en anestesia regional. La RV permite a los participantes interactuar con entornos tridimensionales seguros y repetitivos, facilitando la práctica de técnicas de bloqueo, el reconocimiento anatómico y la precisión en la manipulación de la aguja, además de ofrecer retroalimentación inmediata para optimizar el aprendizaje^(13,14). Esta tecnología es especialmente valiosa para residentes y médicos en formación, al reforzar sus conocimientos antes de intervenir en pacientes reales.

Por su parte, la RA resulta útil para el aprendizaje de anatomía y sonoanatomía, así como aplicada al ultrasonido potencia la ejecución de bloqueos periféricos e interfasciales al superponer guías digitales interactivas sobre el campo visual del operador. Esta herramienta facilita la visualización de trayectorias seguras, evita estructuras de riesgo y promueve el aprendizaje autodirigido en tiempo real⁽¹⁵⁾. La combinación de RA con simuladores físicos crea un entorno híbrido que refuerza tanto las habilidades manuales como el razonamiento clínico, contribuyendo a una formación más completa y eficiente^(15,16).

SIMULACIÓN FUERA DE CENTROS ESPECIALIZADOS PARA EL ENTRENAMIENTO: ¿ES POSIBLE?

La simulación clínica, tradicionalmente vinculada a centros altamente equipados, ha evolucionado hacia un

enfoque donde la calidad pedagógica, el diseño de los escenarios y la participación activa son más relevantes que la infraestructura tecnológica^(17,18). Desde su creación en 2016, el curso ABASI ha demostrado que es posible implementar simulación en contextos diversos, priorizando la fidelidad funcional y emocional sobre el realismo físico⁽¹⁸⁾. A través de pacientes estandarizados, narrativas estructuradas e instructores capacitados, ABASI genera entornos inmersivos incluso en espacios no convencionales como auditorios, salas de conferencias o áreas adaptadas dentro de hospitales. Esta flexibilidad ha permitido recrear escenarios clínicos tanto en congresos nacionales como internacionales, consolidando una simulación accesible y costo-efectiva^(17,18). La experiencia acumulada confirma que el éxito radica en involucrar a los participantes en desafíos clínicos realistas, fomentando un aprendizaje activo y significativo⁽¹⁹⁾.

CONCLUSIONES: ABASI, UN MODELO INTEGRAL PARA LA FORMACIÓN EN ANESTESIA REGIONAL Y MANEJO DEL DOLOR

ABASI (Aprendizaje Basado en Simulación) se ha consolidado como una plataforma innovadora en la educación médica, integrando la simulación clínica en la formación de residentes y la actualización de especialistas ante los retos de una práctica médica cada vez más compleja. Su enfoque multidimensional combina práctica deliberada, simulación avanzada con pacientes estandarizados y maniqués de alta fidelidad, así como el uso de realidad virtual y aumentada para perfeccionar habilidades en anestesia regional.

Más allá del desarrollo de competencias técnicas, ABASI refuerza habilidades no técnicas, fomentando la seguridad del paciente, la toma de decisiones basada en evidencia, el pensamiento crítico y la respuesta eficiente ante crisis.

Al integrar escenarios basados en problemas reales, ABASI promueve una cultura de seguridad y humanización en la atención, posicionándose como un referente en educación médica contemporánea en Latinoamérica, orientado a elevar los estándares de calidad en anestesia regional y manejo del dolor.

REFERENCIAS

1. Garduño-López AL, Acosta Nava VM, Castro Garcés L, Rascón-Martínez DM, Cuellar-Guzmán LF, Flores-Villanueva ME, et al. Towards better perioperative pain management in Mexico: a study in a network of hospitals using quality improvement methods from Pain Out. *J Pain Res.* 2021;14:415-430. doi: 10.2147/JPR.S282850.
2. Garduño-López AL, Nuche-Cabrera E, Monroy-Álvarez C. Dolor postoperatorio: optimización del manejo en el contexto perioperatorio. *Rev Mex Anest.* 2016;39:16-19.
3. Verdugo-Velázquez FF, Hernández-Badillo LE, Reyes-Rojas JE, Garduño-López AL. Inteligencia artificial, la nueva herramienta en la

- medicina perioperatoria y en el manejo del dolor postoperatorio. *Rev Mex Anesthesiol.* 2024;47:291-295.
4. Nakatani R, Patel K, Chowdhury T. Simulation in anesthesia for perioperative neuroscience: present and future. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2024;36:4-10.
 5. Beutler Crawford GL, Johnson B, Evans H. Assessment tools for the evaluation of simulation-based competency in ultrasound-guided regional anesthesia: an integrative review. *AANA J.* 2023;91:109-116.
 6. Kumar AH, Sultan E, Mariano ER, Udani AD. A modern roadmap for the use of simulation in regional anesthesiology training. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2022;35:654-659.
 7. Maestre JM, Rudolph JW. Teorías y estilos de *debriefing*: el método con buen juicio como herramienta de evaluación formativa en salud. *Rev Esp Cardiol.* 2015;68:282-285.
 8. Paige JT, Kerdolff KE, Rogers CL, Garbee DD, Yu Q, Cao W et al. Improvement in student-led debriefing analysis after simulation-based team training using a revised teamwork assessment tool. *Surgery.* 2021;170:1659-1664.
 9. Neal JM, Neal EJ, Weinberg GL. American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Local Anesthetic Systemic Toxicity checklist: 2020 version. *Reg Anesth Pain Med.* 2021;46:81-82.
 10. Garduño-López AL, Acosta-Nava V, Verdugo-Velázquez F, Grajeda-Rábago ZF, Ramírez-Miguel W, Rascón-Martínez DM, et al. Segundo proyecto Pain Out México: descifrando la interferencia funcional y el dolor neuropático postoperatorio, hacia el diseño de una clínica transicional de dolor. *Rev Mex Anest.* 2024;47:224-229.
 11. Oh PJ, Jeon KD, Koh MS. The effects of simulation-based learning using standardized patients in nursing students: A meta-analysis. *Nurse Educ Today.* 2015;35:e6-e15.
 12. Sultan E, Sarno D, Nelson ER. Simulation-based education in acute and chronic pain training. *Curr Pain Headache Rep.* 2023;27:639-643.
 13. Garduño-López AL, Nájera-Aranzábal MF, Pellecer-González LC, Verdugo-Velázquez FF, Reyes-Rojas JE, Guillén-Rojas R. Viaje inmersivo: realidad virtual para la gestión del dolor y la enseñanza en anestesia regional guiada por ultrasonido. *Rev Mex Anest.* 2024;47:296-301.
 14. Chuan A, Bogdanovych A, Moran B, Chowdhury S, Lim YC, Tran MT, et al. Using Virtual Reality to teach ultrasound-guided needling skills for regional anaesthesia: A randomised controlled trial. *J Clin Anesth.* 2024;97:111535.
 15. Savage M, Spence A, Turbitt L. The educational impact of technology-enhanced learning in regional anaesthesia: a scoping review. *Br J Anaesth.* 2024;133:400-415.
 16. Shevlin SP, Turbitt L, Burckett-St Laurent D, Macfarlane AJ, West S, Bowness JS. Augmented reality in ultrasound-guided regional anaesthesia: an exploratory study on models with potential implications for training. *Cureus.* 2023;15:e42346.
 17. Norman G, Dore K, Grierson L. The minimal relationship between simulation fidelity and transfer of learning. *Med Educ.* 2012;46:636-647.
 18. Garduño-López AL, Castro-Garcés L, Guido-Guerra RE, Monroy-Álvarez CJ, Ortega-Maldonado WE, Acosta-Nava VM. Aprendizaje basado en simulación: experiencia en el manejo del dolor postoperatorio. En: Carillo Esper R, Mejía Terrazas GE. *Clínicas Mexicanas de Anesthesiología.* Vol. 36. México: Editorial Alfil; 2019. pp. 85-95.
 19. Garduño-López AL, Guido-Guerra RE, Acosta-Nava VM, Borunda-Nava D, Domínguez-Cherit G. El papel de la simulación como estrategia educativa en la pandemia de COVID-19. *Rev Mex Anest.* 2020;43:305-314.