



Recibido: 27-03-2025
Aceptado: 21-05-2025

Sedación inhalada, uso de simulación para su aprendizaje médico en anestesiología

Inhaled sedation, use of simulation for your medical learning in anesthesiology

Dra. Ana Alicia Velarde-Pineda,* Dr. Víctor Hugo Nubert-Castillo,†
Dr. Raúl Carrillo-Esper‡

Palabras clave:

sedación,
anestésicos volátiles,
sedación inhalada,
Sedaconda-ACD.

Keywords:

sedation, volatile
anesthetics, inhaled
sedation, Sedaconda-ACD.

Citar como: Velarde-Pineda AA, Nubert-Castillo VH, Carrillo-Esper R. Sedación inhalada, uso de simulación para su aprendizaje médico en anestesiología. Rev Mex Anestesiología. 2025; 48 (3): 184-187. <https://dx.doi.org/10.35366/120426>

RESUMEN. La sedación y la analgesia son dos pilares en el manejo del paciente que ingresa a un quirófano, así como en el paciente crítico que llega proveniente de la Unidad de Cuidados Intensivos y que será sometido a algún procedimiento quirúrgico. Los dispositivos de sedación inhalada para uso las 24 horas en la UCI son una estrategia novedosa de sedación que permite tener un rápido inicio de acción, es titulable a dosis respuesta y con un tiempo rápido de recuperación. Por lo que, debido a que con frecuencia se traslada a estos pacientes en estado crítico a quirófano para realizar una cirugía, es importante que el médico anestesiólogo esté familiarizado con las indicaciones, contraindicaciones, armado y puesta en marcha de estos dispositivos especiales de sedación inhalada como es el Sedaconda ACD®. Para ello, se pueden implementar estrategias de aprendizaje como los talleres con simulación médica que permitan al médico anestesiólogo repasar estos puntos importantes y ponerlos en marcha, lo que le posibilitará resolver los problemas clínicos que se le presenten en escenarios reales.

ABSTRACT. Sedation and analgesia are two pillars of management for patients admitted to the operating room, as well as for critically ill patients arriving from the Intensive Care Unit, that will be subject of a procedure. 24-hours inhaled sedation devices in the ICU are a novel sedation strategy that allows rapid onset of action, dose-response titration, and rapid recovery time. Therefore, since these critically ill patients are frequently transferred to the operating room for surgery, it is important for anesthesiologists to be familiar with the indications, contraindications, assembly, and operation of these special inhaled sedation devices, such as the Sedaconda ACD. To achieve this, learning strategies such as medical simulation workshops can be implemented to allow anesthesiologists to review these important points and implement them, enabling them to solve clinical problems encountered in real-life scenarios.

* Jefatura de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), UMAE Hospital de Especialidades, CMNO, IMSS. Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Centro Universitario de Tlajomulco. Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, México.
ORCID: 0000-0003-4104-5881
† UCI, HGR-180. Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, México.
ORCID: 0009-0008-1769-4367
‡ Academia Nacional de Medicina de México. Ciudad de México, México.

Correspondencia:

Dra. Ana Alicia Velarde-Pineda
Belisario Domínguez
No. 1000,
Col. Independencia
Oriente, CP 44340
Guadalajara, Jalisco.
E-mail: anavelarde2011@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La sedación es una parte medular del manejo del paciente que ingresa a un área de quirófanos y, sobre todo, de aquellos pacientes provenientes de Terapia Intensiva que, por el requerimiento de ventilación mecánica y su estado crítico, requieren continuar con sedación para la realización de una cirugía⁽¹⁾. La analgesia y la sedación permiten mejorar en el paciente el dolor, la ansiedad, así como la sincronización de la ventilación mecánica, lo que permite que el paciente tenga un menor

consumo de oxígeno a nivel miocárdico⁽²⁾. De acuerdo con la literatura, el sedante ideal debe estar libre de efectos secundarios, tener un rápido inicio de acción y la tasa de dosis respuesta debe ser titulable, con un tiempo rápido de recuperación para facilitar la extubación de los pacientes al término de la cirugía⁽³⁾.

De manera reciente, se ha podido utilizar el isoflurano y sevoflurano para la sedación moderada o profunda de pacientes adultos que requieren hospitalización en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), de donde frecuentemente requieren ingresarse a quirófano⁽⁴⁾ y continuar bajo ventilación mecánica para ser



sometidos a un procedimiento quirúrgico, situación que hace indispensable para el anestesiólogo conocer el armado, puesta en marcha y manejo de los dispositivos de sedación inhalada, como el MIRUSTM y Sedaconda ACD[®], para poder continuar con su utilización en quirófano sin suspender el tratamiento del paciente. Esto puede ser logrado a través del aprendizaje por simulación, el cual es una alternativa de enseñanza que permite verificar en tiempo real si el alumno conoce cómo utilizar la herramienta, lo que mejora la calidad de su actuación clínica⁽⁵⁾.

USO DE SIMULACIÓN EN LA CLÍNICA

El uso de simulación en la práctica clínica permite llevar a cabo un proceso de aprendizaje activo, donde el médico anestesiólogo (adscrito o residente) se involucra en la realización de procedimientos a pie de cama, o incluso la simulación de un quirófano con paciente (maniquí) sobreviniendo problemas que se pueden presentar en la práctica clínica real⁽⁵⁾. La simulación clínica es como tal un sistema de aprendizaje que se ha puesto en boga, ya que

SIMULACIÓN CLÍNICA: USO DE SEDACIÓN INHALADA EN QUIRÓFANO	
FECHA: _____	
NOMBRE DEL PARTICIPANTE: _____	
OBJETIVOS: Durante la realización de este taller el participante aprenderá y reforzará sus conocimientos en: <ol style="list-style-type: none"> Indicaciones y contraindicaciones del uso de sedación inhalada en el paciente que proviene de la Unidad de Cuidados Intensivos o que será sometido a algún procedimiento donde se pueda utilizar este tipo de dispositivo de sedación. Conocer el tipo de conexiones que se pueden hacer del dispositivo (proximal y distal) y repasar cuáles son los componentes del equipo y su puesta en marcha. Identificar los escenarios clínicos en los que el paciente puede requerir una conexión distal y/o una proximal, ventajas y desventajas. Conocer como programar la bomba que perfunde el anestésico inhalado y cómo resolver los principales problemas que se pueden presentar con ella. 	
ESQUEMA DE DESARROLLO DE LA SIMULACIÓN CLÍNICA: <ul style="list-style-type: none"> - Repaso de las indicaciones y contraindicaciones de la sedación inhalada, evidencia clínica. (60 mins). - El participante describe los tipos de conexiones y los realiza en tiempo real con el simulador e identifica errores de colocación (60 mins). - Presentación de escenarios clínicos en donde el participante titula la dosis del fármaco y ajusta el dispositivo en diferentes posiciones (60 mins.) - El participante observa la programación adecuada de la bomba de perfusión y analiza como resolver los principales errores que se pueden presentar con la misma (60 mins.) 	
CUMPLÍ CON LA ASISTENCIA	
1A SESIÓN: _____ SI _____ NO	
2A SESIÓN: _____ SI _____ NO	
3A SESIÓN: _____ SI _____ NO	
4A SESIÓN: _____ SI _____ NO	
ITEMS A EVALUAR DURANTE EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA ACORDE A LA PIRÁMIDE DE MILLER	
1. Se presenta con el paciente y/o familiar y le explica el procedimiento a realizar	SI _____ NO _____
2. Demuestra que debe utilizar medidas de precauciones universales	SI _____ NO _____
3. Prepara la totalidad de insumos para la conexión y los describe adecuadamente	SI _____ NO _____
4. Tiene los conocimientos sobre las indicaciones de la sedación inhalada (SI)	SI _____ NO _____
5. Tiene los conocimientos sobre las contraindicaciones de la sedación inhalada	SI _____ NO _____
6. Obtuvo calificación aprobatoria en el examen de conocimientos sobre SI	SI _____ NO _____
7. Describe y realiza una adecuada colocación y puesta en marcha del dispositivo de SI	SI _____ NO _____
8. Es capaz de explicar a sus compañeros toda la información sobre el dispositivo y la SI	SI _____ NO _____
9. Plantea de forma completa un escenario donde se puede utilizar la SI	SI _____ NO _____
10. Posterior a la presentación del caso clínico, resuelve satisfactoriamente la problemática presentada	SI _____ NO _____
11. Realiza un adecuado cambio en el tipo de conexión de proximal a distal y viceversa	SI _____ NO _____
12. Cumple con todo lo anterior al momento de realizar una práctica en un escenario real	SI _____ NO _____
MATERIALES NECESARIOS PARA LA SI: <ol style="list-style-type: none"> Ventilador Mecánico (VM) Circuito tubular de ventilación mecánica Dispositivo Sedaconda-ACD Bomba tipo Jeringa (Syringe Driver) Línea de infusión especializada Nebulizador de malla Filtro de carbón activado eliminador de gases (Scavenging)- adsorbedor. Analizador de gases externo Tubo endotraqueal Maniqués de torso para vía aérea avanzada 	EJEMPLO DE CASOS CLÍNICOS: Paciente masculino 75 años, con lesión pulmonar tipo SDRA primario por neumonía nosocomial con requerimientos altos de ventilación mecánica PEEP 14 cmH ₂ O FiO ₂ 60% con falla renal aguda que no requiere terapia de sustitución renal. Peso 110 kg, estatura 1.65 mts, PCO ₂ 65mmHg pH 7.20, con un volumen tidal calculado para 6ml/kg de peso predicho de 368ml. Pasa a quirófano por datos de oclusión intestinal. ANÁLISIS: 1. ¿Que tipo de gas utilizaría para este paciente? 2. ¿Que posición utilizaría para colocar el dispositivo de sedación inhalada por el pCO ₂ actual? 3. ¿Cuál es el RASS deseado en este paciente? 4. ¿Qué dosis utilizaría del anestésico inhalado? 5. El paciente presenta datos de agitación facies de dolor y moviliza sus extremidades intentando alcanzar el tubo endotraqueal, las presiones meseta del elevador se encuentran en 35 cmH ₂ O qué dosis de gas administraría en bolo de acuerdo al anestésico elegido y qué dosis máxima podría utilizar? ADD: El instructor puede adaptar el caso clínico según el nivel de comprensión y competencias del evaluado.
TOTAL DE PUNTOS CUMPLIDOS: _____	

Figura 1:

Propuesta de formato de lista de verificación para taller de simulación con sedación inhalada.



Figura 2: Pirámide de Miller⁽⁸⁾ adaptada a una simulación clínica del uso del dispositivo de sedación inhalada.



Figura 3: Escenario clínico de simulación, conexión del dispositivo de sedación inhalada Sedaconda ACD®. **A)** Se muestra cómo realizar una conexión proximal (rama inspiratoria), conservando un ángulo de 45° grados. **B)** Se observa el adsorbente conectado a la rama espiratoria. **C)** Se observa la jeringa y la bomba de perfusión, así como su conexión al dispositivo. **D)** Se observa la conexión distal al paciente. 1 = dispositivo de sedación inhalada, conexión proximal. 2 = filtro adsorbente. 3 = jeringa y perfusor. 4 = conexión de la perfusión al dispositivo. 5 = conexión distal del dispositivo de sedación inhalada.

permite un entorno controlado y virtual donde se integran tanto los conocimientos teóricos como prácticos⁽⁶⁾. Para poder realizar un aprendizaje por simulación se requiere lo siguiente:

1. Definir los objetivos de la simulación y el tipo de simulador a utilizar, así como su preparación.
2. Establecer el número de horas de simulación necesarias para el aprendizaje.

3. Mejorar la calidad del taller de simulación a realizarse, efectuando ensayos del mismo y, al término de su aplicación, una retroalimentación por parte de los participantes.
4. Entregar a los participantes su evaluación por medio de una lista de verificación que les permita conocer sus fortalezas y debilidades⁽⁷⁾.

En el caso particular de la sedación inhalada, los objetivos de la simulación, el armado y utilización del dispositivo, así como el aprendizaje de las indicaciones y contraindicaciones y el manejo de la bomba de perfusión, se describen dentro de la hoja de verificación que se propone como opción para la realización de un taller de simulación (*Figura 1*).

Es importante mencionar que, para poder llevar a cabo la sesión de simulación, el instructor a cargo debe entender y conocer la evaluación a través de la Pirámide de Miller, ya que es el esquema más difundido y utilizado sobre la evaluación de competencias profesionales, el cual se divide en cuatro niveles (*Figura 2*).

A continuación, se muestra un escenario de simulación en donde se pueden observar los dos tipos de conexiones que se pueden realizar con el dispositivo de sedación inhalada Sedaconda ACD®, así como todos los componentes que se requieren para un adecuado funcionamiento del mismo (*Figura 3*).

Finalmente, la capacidad reflexiva y el razonamiento en la resolución de problemas clínicos representan el núcleo fundamental de la competencia clínica; habilidades que se aplican en el desarrollo de una simulación clínica y que pueden ser evaluados de forma consistente a través de instrumentos de evaluación como estas listas de verificación y que transforma a esta técnica de aprendizaje en un desafío tanto para el instructor, como para el participante, pero que deja un nivel de conocimiento elevado y la satisfacción de la realización en tiempo real, y de manera guiada y asistida de un taller práctico, lo que eleva la confianza del participante al enfrentarse a un escenario real⁽⁹⁾.

CONCLUSIONES

La utilización de sedación en el paciente es un pilar fundamental en su manejo, sobre todo para la realización de procedimientos quirúrgicos y procedimientos invasivos de tipo diagnóstico y

terapéuticos libres de ansiedad y dolor (al combinarse con una analgesia adecuada). La sedación inhalada a través de dispositivos con perfusión continua es un método novedoso que permite sedar al paciente crítico en las UCI y trasladarse con éste a quirófano, por lo que el anestesiólogo debe estar familiarizado con su uso. La simulación clínica resulta en una técnica novedosa y eficaz para que se revise de forma efectiva el armado y puesta en marcha del dispositivo, así como los escenarios clínicos de uso y contraindicaciones. En este artículo se describe una metodología de simulación y se hace la propuesta de una lista de verificación que puede ser utilizada para facilitar la integración de los conocimientos teóricos y prácticos.

REFERENCIAS

1. Shehabi Y, Bellomo R, Mehta S, Riker R, Takala J. Intensive care sedation: the past, present and the future. *Crit Care* 2013;17:1-7. doi: 10.1186/cc12679.
2. Jacobi J, Fraser GL, Coursin DB, Riker RR, Fontaine D, Wittbrodt ET, et al. Clinical practice guidelines for the sustained use of sedatives and analgesics in the critically ill adult. *Crit Care Med*. 2002;30:119-141. doi: 10.1097/00003246-200201000-00020.
3. Devlin JW, Skrobik Y, Gélinas C, Needham DM, Slooter AJC, Pandharipande PP, et al. Clinical practice guidelines for the prevention and management of pain, agitation/sedation, delirium, immobility, and sleep disruption in adult patients in the ICU. *Crit Care Med*. 2018;46:e825-e873. doi: 10.1097/CCM.0000000000003299.
4. Contreras S, Giménez-Esparza C, Caballero J. Abordaje práctico de la sedación inhalada en el paciente crítico. Grupo de Trabajo de Sedación, Analgesia y Delirium (GTSAD) de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC). *Med Intensiva*. 2024;48:467-476. doi: 10.1016/j.medin.2024.04.007.
5. Said, Said E. How to apply Simulation-Based Learning in Medical Education? *Iberoamerican Journal of Medicine*, 2020;02:79-86. doi: 10.5281/zenodo.3685233.
6. Cook DA, Hamstra SJ, Brydges R, Zendejas B, Szostek JH, Wang AT, et al. Comparative effectiveness of instructional design features in simulation-based education: Systematic review and meta-analysis. *Med Teach*. 2013;35:867-698. doi: 10.3109/0142159X.2012.714886.
7. Sellberg C, Lindmark O, Rystedt H. Learning to navigate: the centrality of instructions and assessments for developing students' professional competencies in simulator-based training. *WMU J Marit Affairs*. 2018;17:249-265. doi: 10.1007/s13437-018-0139-2.
8. Nolla-Domenjó M. La evaluación en educación médica: principios básicos. *Educ Méd*. 2009;12:223-229. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1575-18132009000500004&lng=es.
9. Pavlović A, Kalezić N, Trpković S, Videnović S, Šulović L. The application of simulation in medical education - our experience "from improvisation to simulation". *Srp Arh Celok Lek*. 2018;146:330-337. doi: 10.2298/SARH170609142P.