

Evaluación diagnóstica de habilidades procedimentales en residentes de primer año: identificación de brechas críticas mediante simulación clínica.

Diagnostic assessment of procedural skills in first-year residents: identification of critical gaps through clinical simulation.

José Ortega Sepúlveda¹, Giorgio Mazzotti⁶, María Jesús Acuña⁶, Fernando Muñoz Flores⁴, Paola Riffo Calisto⁵, Carolina Acuña Mujica³, Yanina Labarca Rivera²

¹ Director, Centro de Educación Basada en Simulación, Facultad de Medicina Clínica Alemana - Universidad del Desarrollo, Chile. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5058-0678>.

² Coordinadora de Simulación Postgrado, Facultad de Medicina Clínica Alemana - Universidad del Desarrollo, Chile. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-5866-9654> ³ Vicedecana de Postgrado, Facultad de Medicina Clínica Alemana - Universidad del Desarrollo, Chile. ORCID ID:

<https://orcid.org/0000-0002-6727-9320> ⁴ Departamento de Cirugía Digestiva, Clínica Alemana de Santiago, Chile. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3873-4897> ⁵ Directora de Programas Médicos,

Facultad de Medicina Clínica Alemana - Universidad del Desarrollo, Chile. ⁶ Estudiantes de Medicina, Facultad de Medicina Clínica Alemana - Universidad del Desarrollo, Chile

Recibido: 12/1/26; **Aceptado:** 29/1/26; **Publicado:** 30/1/26

Resumen.

Introducción: El ingreso a un programa de especialidad médica supone que los residentes manejan procedimientos diagnósticos y terapéuticos básicos, tal como se espera en el perfil de egreso nacional para médicos generales. Sin embargo, estudios previos señalan una autopercepción de baja preparación práctica, atribuida a una limitada exposición durante el pregrado. Este estudio evaluó habilidades procedimentales en residentes de primer año mediante simulación clínica, con el fin de identificar brechas formativas desde el inicio del posgrado. **Métodos:** Se evaluaron 83 residentes correspondientes a dos cohortes (2024 y 2025), pertenecientes a once especialidades. Se aplicaron pruebas prácticas en cuatro procedimientos: técnica aséptica (n=83), sutura interrumpida (n=48), punción lumbar (n=35) e intubación orotraqueal (n=34). Las evaluaciones se realizaron en un entorno simulado mediante listas de cotejo basadas en estándares internacionales y criterios definidos por expertos clínicos y docentes. El desempeño individual se clasificó con fines diagnósticos como competente ($\geq 70\%$), insuficiente o puntaje máximo. **Resultados:** La competencia fue de 88,0% en técnica aséptica, 95,8% en sutura, 73,5% en intubación orotraqueal, y 65,7% en punción lumbar. Se observaron diferencias marcadas entre técnicas, destacando mayor dificultad en procedimientos complejos o poco frecuentes. La punción lumbar presentó el mayor porcentaje de desempeño insuficiente. **Conclusión:** La simulación clínica permitió evaluar objetivamente las habilidades procedimentales iniciales de los residentes, revelando discrepancias entre la percepción de preparación y el desempeño real. Esta estrategia aporta datos objetivos para diseñar intervenciones dirigidas, identificando la punción lumbar como prioridad crítica (34,3% con desempeño insuficiente). El enfoque contribuye potencialmente a fortalecer la seguridad clínica y optimiza la asignación de recursos formativos desde el ingreso a la especialidad.

Palabras clave: Simulación clínica, educación médica de posgrado, habilidades procedimentales, evaluación diagnóstica, residentes de medicina, seguridad del paciente.

Abstract.

Introduction: Entering a medical specialty program assumes that residents are proficient in basic diagnostic and therapeutic procedures, as outlined in the national graduate profile for general physicians. However, previous studies indicate a low self-perception of practical preparedness, attributed to limited hands-on exposure during undergraduate training. This study evaluated procedural skills in first-year residents through clinical simulation, aiming to identify educational gaps from the start of postgraduate training. **Methods:** A total of 83 residents from two cohorts (2024 and 2025), across eleven specialties, were assessed. Practical exams were conducted on four procedures: aseptic technique (n=83), interrupted suturing (n=48), lumbar puncture (n=35), and orotracheal intubation (n=34). Simulated evaluations were performed using checklists based on international standards and expert consensus. Performance was classified for diagnostic purposes as competent ($\geq 70\%$), insufficient, or full score. **Results:** Competency rates were 88.0% for aseptic technique, 95.8% for suturing, 73.5% for orotracheal intubation, and 65.7% for lumbar puncture. Notable differences emerged between procedures, with greater difficulty observed in more complex or less frequently practiced techniques. Lumbar puncture had the highest rate of insufficient performance. **Conclusion:** Clinical simulation enabled objective assessment of incoming residents' procedural competencies, revealing discrepancies between perceived preparedness and actual performance. This diagnostic approach provides evidence-based baseline data to design targeted interventions, with lumbar puncture requiring priority attention (34.3% insufficient performance). The strategy may potentially contribute to enhancing clinical safety and optimizes resource allocation for postgraduate training.

Keywords: Clinical simulation, graduate medical education, procedural skills, diagnostic assessment, medical residents, patient safety.

1. Introducción

La formación en procedimientos clínicos es un componente esencial para una práctica médica segura y de calidad. En Chile, el Examen Único Nacional de Conocimientos de Medicina (EUNACOM) establece un conjunto de competencias mínimas que todo egresado debe manejar, incluyendo una serie de procedimientos diagnósticos y terapéuticos básicos. Sin embargo, estudios internacionales han demostrado que los residentes de primer año presentan competencias procedimentales deficientes al ingreso a programas de especialidad. Chipman et al. reportaron que residentes de primer año de posgrado (PGY1, por sus siglas en inglés) de cirugía obtuvieron apenas 49% de desempeño en habilidades básicas evaluadas mediante simulación (1), mientras que Stepaniak et al. documentaron déficits importantes en técnicas fundamentales de seguridad del paciente en 114 residentes recién ingresados, con tasas de cumplimiento de apenas 66% en higiene de manos y 52% en identificación correcta de pacientes (2). Esta situación ha sido percibida tanto por estudiantes como por docentes clínicos, quienes reconocen una brecha significativa entre la teoría y la práctica durante los años de internado.

La transición de pregrado a residencia representa un momento crítico donde se evidencian las brechas formativas más importantes. Al comenzar la residencia, se espera que los médicos puedan ejecutar técnicas fundamentales con seguridad, lo que plantea desafíos importantes si existen vacíos formativos desde el pregrado. Martin et al. demostraron que la evaluación objetiva mediante OSATS (Objective Structured Assessment of Technical Skills) permite identificar competencias procedimentales de forma confiable y válida (3), estableciendo las bases metodológicas para la evaluación de habilidades quirúrgicas. Sin embargo, estudios recientes señalan que "actualmente no existe una evaluación estandarizada basada en competencias para uso durante el entrenamiento de residencia" (4), lo que dificulta tener claridad respecto del nivel de preparación técnica real de los egresados al ingresar a programas de especialidad.

En este contexto, la simulación clínica se presenta como una herramienta efectiva para evaluar habilidades procedimentales en entornos seguros, controlados y reproducibles (5, 6). La evidencia internacional demuestra que la simulación no solo permite evaluar competencias de forma objetiva en escenarios controlados, sino que también puede mejorar significativamente el desempeño de residentes noveles (7). Barsuk et al. reportaron que residentes PGY1 entrenados con simulación superaron a residentes senior sin entrenamiento específico (95.7% vs 65.4% en competencias de punción lumbar) (8), sugiriendo que la evaluación diagnóstica temprana seguida de entrenamiento dirigido es más efectiva que la experiencia clínica tradicional. La aplicación de una evaluación diagnóstica al ingreso permite establecer una línea base objetiva, identificar brechas específicas por cohorte o especialidad, y diseñar estrategias de entrenamiento dirigidas, pertinentes y alineadas con las necesidades reales de los programas formativos (9).

El presente estudio tuvo como objetivo implementar una evaluación diagnóstica de habilidades procedimentales en residentes de primer año de diversas especialidades médicas, correspondientes a las cohortes 2024 y 2025, utilizando simulación clínica como estrategia principal de evaluación. Los hallazgos permitirán orientar intervenciones formativas iniciales y fortalecer la preparación técnica en una etapa crítica de la transición hacia el ejercicio clínico especializado, contribuyendo potencialmente a mejorar la seguridad del paciente desde los primeros momentos del entrenamiento de posgrado.

2. Métodos

2.1 Diseño del estudio

Se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal, orientado a evaluar habilidades procedimentales básicas en residentes de primer año (PGY1) al inicio de su formación de posgrado. El diseño siguió principios de evaluación diagnóstica en educación médica, utilizando simulación clínica como herramienta de medición objetiva de competencias (10).

2.2 Población y muestra

Participaron 83 residentes de las cohortes 2024 y 2025, pertenecientes a once programas de especialidad médica de una universidad chilena. La inclusión se realizó por conveniencia, considerando únicamente aquellos programas cuyos jefes consintieron participar en la experiencia diagnóstica. Los criterios de inclusión fueron: ser residente de primer año, estar inscrito en un programa de especialidad participante, y firmar consentimiento informado. Se excluyeron residentes con experiencia previa formal en simulación clínica o aquellos que no completaron la evaluación. La muestra incluyó residentes de diversas especialidades, aunque no todos realizaron las mismas técnicas, ya que cada jefe de programa seleccionó los procedimientos a evaluar según la pertinencia y relevancia específica para su área de formación.

2.3 Procedimientos evaluados y variables

Se evaluaron cuatro procedimientos seleccionados por su transversalidad y concordancia con el perfil del médico general definido en el EUNACOM: técnica aséptica, sutura simple interrumpida, punción lumbar e intubación orotraqueal. Estos procedimientos fueron elegidos considerando su frecuencia en la práctica clínica, su importancia para la seguridad del paciente, y su inclusión en competencias básicas esperadas al egreso de medicina según el perfil definido por la Asociación de Facultades de Medicina de Chile (ASOFAMECH) (11). El desempeño se valoró mediante listas de cotejo específicas para cada técnica, midiendo la ejecución de pasos clave previamente definidos por consenso de expertos. Los resultados se clasificaron en tres categorías con fines diagnósticos según el porcentaje de cumplimiento de la lista de cotejo: puntaje máximo ($\geq 90\%$), aprobado (70-89%) y desempeño insuficiente ($< 70\%$), estableciendo el punto de corte del 70% en concordancia con estándares internacionales de competencia mínima (12).

2.4 Instrumentos de evaluación

Las listas de cotejo utilizadas fueron desarrolladas por el equipo docente del Centro de Educación Basada en Simulación (CEBS), basadas en protocolos clínicos vigentes y estándares internacionales de práctica. Los instrumentos incorporan criterios fundamentales de las escalas OSATS (Objective Structured Assessment of Technical Skills) validadas internacionalmente (3), adaptados al contexto local mediante consenso de expertos clínicos y docentes según metodología Delphi modificada. Cada lista de cotejo incluye entre 15-25 ítems críticos, organizados secuencialmente según la técnica evaluada, con criterios objetivos y observables. Los instrumentos han sido aplicados sistemáticamente en evaluaciones de pregrado durante cinco años, demostrando consistencia interna y confiabilidad inter-evaluador en análisis internos previos del centro, aunque se reconoce que requieren validación psicométrica formal externa.

2.5 Evaluadores y procedimiento

La evaluación se llevó a cabo durante la primera semana de orientación al programa de residencia (período de inducción institucional previo al contacto clínico), en instalaciones del CEBS bajo condiciones estandarizadas. Los evaluadores fueron instructores certificados del CEBS y residentes mayores con experiencia docente, quienes participaron en una sesión de prebriefing de dos horas para uniformar criterios de observación y aplicación de las listas de cotejo (13). Cada evaluador supervisó exclusivamente un tipo de procedimiento durante toda la sesión, garantizando consistencia en la aplicación de criterios dentro de cada técnica. Las evaluaciones se realizaron de forma individual, con tiempo limitado por procedimiento (15-20 minutos), en estaciones rotatorias que replicaban mediante simulación condiciones clínicas reales. Se utilizaron maniqués de alta fidelidad, material quirúrgico estéril y equipamiento médico estándar para maximizar la validez de la evaluación en el contexto simulado.

2.6 Análisis de datos

Los datos fueron registrados en tiempo real mediante formularios electrónicos y posteriormente transferidos a hojas de cálculo Microsoft Excel® para su análisis. Se realizó estadística descriptiva, calculando frecuencias absolutas y porcentajes por técnica, cohorte y especialidad. Las variables categóricas se presentaron como proporciones expresadas en porcentajes. El análisis se complementó con estadística descriptiva por especialidad cuando el tamaño muestral lo permitió.

2.7 Consideraciones éticas

El estudio contó con la aprobación del Comité de Ética de la Facultad de Medicina Clínica Alemana - Universidad del Desarrollo. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado previo a la evaluación, donde se explicó el propósito diagnóstico del estudio, la confidencialidad de los datos, y el derecho a retirarse en cualquier momento sin consecuencias académicas. Se garantizó el anonimato mediante codificación de datos y se aseguró que los resultados individuales serían utilizados exclusivamente para propósitos formativos y de investigación, sin impacto en la evaluación académica formal de los residentes.

3. Resultados

Un total de 83 residentes de primer año, correspondientes a las cohortes 2024 y 2025, participaron en la evaluación diagnóstica de habilidades procedimentales. La distribución por procedimiento evaluado varió según la especialidad, ya que cada jefe de programa definió cuáles técnicas eran pertinentes para sus residentes. Todos los participantes fueron evaluados en técnica aséptica, mientras que el resto de los procedimientos presentó una participación parcial (tabla 1).

En cuanto al desempeño, la mayoría de los residentes alcanzó competencia en los procedimientos más básicos, como la técnica aséptica y la sutura simple interrumpida. Sin embargo, procedimientos más

complejos o menos frecuentes en el pregrado, como la punción lumbar y la intubación orotraqueal, mostraron mayores tasas de desempeño insuficiente y menor proporción de residentes con desempeño máximo (tabla 2).

Tabla 1. Distribución de residentes participantes por procedimiento evaluado.

Procedimiento	Residentes evaluados	% sobre total (n=83)
Técnica aséptica	83	100%
Sutura simple interrumpida	48	57.8%
Intubación orotraqueal	34	41.0%
Punción lumbar	35	42.2%

*Fuente: Registros CEBS, inducción 2024–2025.

Tabla 2. Resultados de desempeño por procedimiento.

Procedimiento	Puntaje máximo	Competente (≥70%)	Insuficiente (<70%)	% Competencia total
Técnica aséptica	24.1% (20/83)	63.9% (53/83)	12.0% (10/83)	88.0%
Sutura simple interrumpida	31.3% (15/48)	64.6% (31/48)	4.2% (2/48)	95.8%
Intubación orotraqueal	0% (0/34)	73.5% (25/34)	26.5% (9/34)	73.5%
Punción lumbar	11.4% (4/35)	54.3% (19/35)	34.3% (12/35)	65.7%

* Clasificación diagnóstica en función del porcentaje de cumplimiento de lista de cotejo por residente.

La técnica aséptica presentó un 88.0% de competencia total (24.1% puntaje máximo más 63.9% competentes), mientras que la sutura simple alcanzó un 95.8% de competencia (31.3% puntaje máximo y 64.6% competentes). Por el contrario, la intubación orotraqueal mostró un desempeño más bajo, con un 73.5% de competencia total y un 26.5% con desempeño insuficiente, siendo notable que ningún residente alcanzó el puntaje máximo en este procedimiento. La punción lumbar fue el procedimiento con mayor dificultad, donde sólo el 11.4% de los residentes obtuvo puntaje máximo y más de un tercio (34.3%) mostró desempeño insuficiente, resultando en la menor tasa de competencia total (65.7%).

Estos resultados permiten visualizar diferencias relevantes entre las técnicas evaluadas y sugieren brechas específicas en el entrenamiento previo de los residentes, lo que justifica la necesidad de intervenciones formativas dirigidas.

4. Discusión

Los resultados de esta evaluación diagnóstica confirman la existencia de brechas relevantes en el manejo de habilidades procedimentales al ingreso a programas de formación médica de posgrado. Si bien la mayoría de los residentes demostró un desempeño aceptable en técnicas básicas como la técnica aséptica (88.0% de competencia) o la sutura simple (95.8% de competencia), los procedimientos más complejos —como la punción lumbar (65.7% de competencia) y la intubación orotraqueal (73.5% de competencia)— mostraron tasas significativamente más altas de desempeño insuficiente, evidenciando brechas críticas que requieren intervención inmediata. Este hallazgo es coherente con la evidencia internacional que documenta deficiencias procedimentales en residentes de primer año (1,2). Nuestros resultados, particularmente el 34.3% con desempeño insuficiente en punción lumbar y la ausencia total de desempeño máximo en intubación orotraqueal, refuerzan estas observaciones y subrayan la necesidad crítica de una evaluación objetiva al ingreso para identificar estas brechas antes del contacto con pacientes reales.

Priorización de intervenciones formativas

Los datos obtenidos permiten establecer una jerarquía clara para la planificación de intervenciones educativas basada en el riesgo y la urgencia. La punción lumbar emerge como la prioridad más crítica, no solo por su alta tasa de desempeño insuficiente (34.3%), sino también por las implicaciones de seguridad asociadas a su ejecución inadecuada, incluyendo riesgo de lesiones neurológicas, infecciones y complicaciones hemorrágicas (14). La intubación orotraqueal, con 26.5% de desempeño insuficiente y ausencia de desempeño máximo, representa la segunda prioridad, considerando que es un procedimiento de emergencia vital donde la competencia técnica puede determinar resultados críticos para el paciente (15). En contraste, los procedimientos con tasas de competencia superiores al 90% (técnica aséptica y sutura simple) requieren intervenciones de reforzamiento y perfeccionamiento más que entrenamiento básico, lo que permite optimizar la asignación de recursos educativos. Programas de bootcamp estructurados han demostrado mejorar significativamente la confianza y competencia de residentes de primer año mediante simulación intensiva (16), validando este enfoque para intervenciones dirigidas. Esta estratificación de prioridades facilita a los directores de programa tomar decisiones fundamentadas sobre dónde concentrar los esfuerzos formativos iniciales, contribuyendo potencialmente a mejorar la seguridad del paciente.

Implicaciones para la seguridad del paciente y la formación

La identificación temprana de estas brechas procedimentales mediante simulación tiene implicaciones potenciales para la seguridad del paciente. La evidencia demuestra que residentes entrenados con simulación superan a residentes senior sin entrenamiento específico en procedimientos como punción lumbar (8), sugiriendo que la evaluación diagnóstica temprana seguida de entrenamiento dirigido es más efectiva que la experiencia clínica no estructurada. Nuestros hallazgos, donde solo 65.7% de residentes demostró competencia en punción lumbar, refuerzan la necesidad de implementar programas de simulación estructurados antes del contacto clínico. La estrategia diagnóstica implementada ofrece ventajas adicionales al permitir la identificación de residentes con múltiples deficiencias procedimentales, quienes requieren planes de nivelación más intensivos. Este enfoque individualizado mejora la equidad formativa y reduce la variabilidad en la preparación inicial, aspectos críticos para mantener estándares de calidad uniformes entre programas de residencia.

Fortalezas y limitaciones metodológicas

Una de las principales fortalezas de esta iniciativa es su capacidad para generar información objetiva y utilizable para la toma de decisiones pedagógicas inmediatas. El uso de listas de cotejo basadas en criterios OSATS (3), aplicadas por evaluadores entrenados, garantizó consistencia y objetividad en la medición. La implementación durante la primera semana de residencia permite intervenciones tempranas antes de que se consoliden hábitos técnicos inadecuados, maximizando el potencial formativo de las correcciones. Sin embargo, este estudio presenta limitaciones que deben considerarse. La selección de procedimientos y participantes fue por conveniencia, limitando la generalización de resultados a otros contextos. Las listas de cotejo, aunque basadas en estándares internacionales, requieren validación psicométrica formal externa para fortalecer su robustez científica. El diseño transversal no permite evaluar la progresión de competencias ni el impacto de las intervenciones subsecuentes. Además, la evaluación se limitó a aspectos técnicos en entorno simulado, sin medir desempeño clínico real ni incluir componentes de razonamiento clínico o toma de decisiones sobre la indicación de procedimientos. Los resultados reflejan competencias en simulación que, aunque predictivas, no equivalen a impacto directo en seguridad clínica.

Perspectivas futuras y replicabilidad

Los hallazgos de este estudio sientan las bases para desarrollar un modelo de evaluación diagnóstica estandarizado que podría implementarse en otros programas de formación médica. La estrategia demostró ser factible, aceptable para residentes y programas, y generadora de información

valiosa para la planificación educativa. Estudios futuros deberían incluir seguimiento longitudinal para evaluar el impacto de las intervenciones diseñadas a partir de estos diagnósticos, así como análisis de costo-efectividad de diferentes modalidades de entrenamiento dirigido.

La implementación de esta evaluación diagnóstica podría expandirse para incluir otros procedimientos críticos y desarrollar perfiles de competencia específicos por especialidad, contribuyendo así a la estandarización de la preparación técnica en la transición de pregrado a posgrado y contribuyendo potencialmente a fortalecer la seguridad asistencial desde los primeros momentos del ejercicio profesional especializado.

5. Conclusiones

- Existen brechas significativas en habilidades procedimentales al inicio de la residencia, especialmente en procedimientos complejos como la punción lumbar y la intubación orotraqueal, mientras que las técnicas básicas muestran altos niveles de competencia.
- La evaluación diagnóstica mediante simulación clínica es una estrategia efectiva, objetiva y segura para identificar de forma sistemática las competencias técnicas iniciales de los residentes en un entorno controlado.
- Los resultados permiten priorizar necesidades formativas, enfocando los recursos educativos en procedimientos de mayor riesgo para la seguridad del paciente y con mayores déficits de desempeño.
- La implementación temprana de esta evaluación promueve la equidad formativa, al detectar y corregir diferencias en la preparación inicial antes del contacto con pacientes reales, fortaleciendo la confianza del residente y la seguridad asistencial.
- La evaluación diagnóstica en simulación es una herramienta valiosa, replicable y adaptable, que facilita planes de entrenamiento individualizados y establece una línea base objetiva para el seguimiento del desarrollo de competencias durante la residencia.
- La evaluación diagnóstica de habilidades procedimentales mediante simulación representa un componente esencial para la planificación educativa basada en evidencia, optimizando la transición de pregrado a posgrado y contribuyendo potencialmente a fortalecer la seguridad del paciente desde el inicio del ejercicio profesional especializado.

Financiación: No ha habido financiación externa para la realización de este estudio.

Declaración de conflicto de interés: Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Contribuciones de los autores: J.O.S.: Concepción del estudio, dirección general del proyecto, revisión crítica del manuscrito. Y.L.R.: Coordinación académica, redacción del borrador original, supervisión metodológica. G.M. y M.J.A.: Revisión de datos, apoyo en la sistematización de resultados, asistencia en escritura inicial. F.M.: Apoyo clínico, validación técnica de procedimientos quirúrgicos. C.A. y P.R.: Gestión académica, diseño institucional, revisión del manuscrito final.

Asistencia de inteligencia artificial: Se utilizaron herramientas de inteligencia artificial para asistencia en la redacción, estructura del manuscrito y revisión de literatura. Todo el contenido fue revisado, validado y aprobado por los autores.

6. Referencias.

1. Chipman JG, Schmitz CC. Using objective structured assessment of technical skills to evaluate a basic skills simulation curriculum for first-year surgical residents. *J Am Coll Surg.* 2009, 209, 364-370. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2009.05.005>

2. Stepaniak C, Bui A, Bertram G, Powers J, Mattingly A, Stovall J, et al. An Assessment of Basic Patient Safety Skills in Residents Entering the First Year of Clinical Training. *Jt Comm J Qual Patient Saf.* **2015**, 41, 341-345. [https://doi.org/10.1016/S1553-7250\(15\)41031-3](https://doi.org/10.1016/S1553-7250(15)41031-3)
3. Martin JA, Regehr G, Reznick R, MacRae H, Murnaghan J, Hutchison C, et al. Objective structured assessment of technical skill (OSATS) for surgical residents. *Br J Surg.* **1997**, 84, 273-278. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2168.1997.02502.x>
4. Ashrafzadeh S, Dickinson KM, Goldsworthy M, Scheich B, Powell M, McAlister RP. Re-boot: Simulation Elective for Medical Students as Preparation Bootcamp for Obstetrics and Gynecology Residency. *Cureus.* **2018**, 10, e3097. <https://doi.org/10.7759/cureus.3097>
5. Cook DA, Hatala R, Brydges R, Zendejas B, Szostek JH, Wang AT, et al. Technology-enhanced simulation for health professions education: a systematic review and meta-analysis. *JAMA.* **2011**, 306, 978-988. <https://doi.org/10.1001/jama.2011.1234>
6. Mitchell AA, Ivimey-Cook ER. Technology-enhanced simulation for healthcare professionals: A meta-analysis. *Front Med.* **2023**, 10, 1149048. <https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1149048>
7. Saragih ID, Suarilah I, Hsiao CT, Fann WC, Lee BO. Interdisciplinary simulation-based teaching and learning for healthcare professionals: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nurse Educ Pract.* **2024**, 76, 103920. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2024.103920>
8. Barsuk JH, Cohen ER, Caprio T, McGaghie WC, Simuni T, Wayne DB. Simulation-based education with mastery learning improves residents' lumbar puncture skills. *Neurology.* **2012**, 79, 132-137. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e318258f4d7>
9. Alharbi NS. Evaluating competency-based medical education: a systematized review of current practices. *BMC Med Educ.* **2024**, 24, 612. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05609-6>
10. McGaghie WC, Issenberg SB, Petrusa ER, Scalese RJ. A critical review of simulation-based medical education research: 2003-2009. *Med Educ.* **2010**, 44, 50-63. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2009.03547.x>
11. Asociación de Facultades de Medicina de Chile (ASOFAMECH). Perfil de Egreso del Médico Cirujano. Santiago: ASOFAMECH; **2019**. Disponible en: <https://www.asofamech.cl/perfil-egreso>
12. Yudkowsky R, Otaki J, Lowenstein T, Riddle J, Nishigori H, Bordage G. A hypothesis-driven physical examination learning and assessment procedure for medical students: initial validity evidence. *Med Educ.* **2009**, 43, 729-740. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2009.03379.x>
13. León-Castelao E, Maestre JM. Prebriefing en simulación clínica: análisis del concepto y terminología en castellano. *Educ Med.* **2019**, 20, 238-248. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.12.011>
14. Armon C, Evans RW; Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology. Addendum to assessment: Prevention of post-lumbar puncture headaches: report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology.* **2005**, 65, 510-512. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000173034.96211.1b>
15. Griesdale DE, Bosma TL, Kurth T, Isac G, Chittock DR. Complications of endotracheal intubation in the critically ill. *Intensive Care Med.* **2008**, 34, 1835-1842. <https://doi.org/10.1007/s00134-008-1205-6>
16. Soffler M, Maheshwari K, Tsai M, Mays JA, Elshafei A, Shah KN, et al. Perception Precedes Reality: A Simulation and Procedural Bootcamp Improves Residents' Comfort With Transitioning to Clinical Anesthesiology Training. *Anesth Analg.* **2022**, 134, 1041-1050. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000005945>



© 2026 Universidad de Murcia. Enviado para publicación de acceso abierto bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 España (CC BY-NC-ND). (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).