

Uso de simulación clínica y casos forenses virtuales como estrategia de integración entre Anatomía Humana y Medicina Legal

Use of clinical simulation and virtual forensic cases as an integration strategy between Human Anatomy and Legal Medicine

John Emmanuel Tobar Litardo, Jemina Belén Cedeño Macías, Gabriela Noemí Cedeño Macías, Alexandra Patricia Játiva Manobanda & Zully Stefania Cedeño Robalino

DIMENSIÓN CIENTÍFICA

Enero - junio, V°7 - N°1; 2026

Recibido: 05-06-2026

Aceptado: 05-06-2026

Publicado: 06-06-2026

PAIS

- Ecuador, Guayaquil
- Ecuador, Guayaquil
- Ecuador, Guayaquil
- Ecuador, Guayaquil
- Ecuador, Guayaquil





INSTITUCION

- Universidad de Guayaquil
- Universidad de Guayaquil
- Universidad de Guayaquil
- Universidad de Guayaquil
- Universidad de Guayaquil

CORREO:

- ✉ [john.tobarl@ug.edu.ec](mailto:john.tobarl@ug.edu.ec)
- ✉ [jemina.cedenom@ug.edu.ec](mailto:jemina.cedenom@ug.edu.ec)
- ✉ [gabriela.cedenom@ug.edu.ec](mailto:gabriela.cedenom@ug.edu.ec)
- ✉ [Alexandra.jativam@ug.edu.ec](mailto:Alexandra.jativam@ug.edu.ec)
- ✉ [zully.cedenor@ug.edu.ec](mailto:zully.cedenor@ug.edu.ec)

ORCID:

-  <https://orcid.org/0000-0002-7762-073X>
-  <https://orcid.org/0009-0008-5347-9226>
-  <https://orcid.org/0009-0004-1250-7375>
-  <https://orcid.org/0009-0005-3223-923X>
-  <https://orcid.org/0000-0002-1351-9894>

FORMATO DE CITA APA.

Tobar, J., Cedeño, J., Cedeño, G., Játiva, A. & Cedeño, Z. (2026). Uso de simulación clínica y casos forenses virtuales como estrategia de integración entre Anatomía Humana y Medicina Legal. *Revista G-ner@ndo*, V°7 (N°1). Pág. 6416 – 6439.

Resumen

El presente estudio aborda la fragmentación en la enseñanza de Anatomía Humana y Medicina Legal, la cual limita la transferencia del conocimiento anatómico hacia situaciones médico-legales. Su objetivo fue analizar la percepción de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Guayaquil sobre el uso de simulación clínica y casos forenses virtuales como estrategias de integración de contenidos. Se implementó un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental y transversal. La recolección de datos se realizó mediante una encuesta estructurada de 10 ítems con escala tipo Likert, aplicada a una muestra no probabilística de 215 estudiantes. Los ítems se organizaron en cinco dimensiones: aprendizaje experiencial, aprendizaje basado en casos, carga cognitiva, integración Anatomía–Medicina Legal y razonamiento médico-legal. Los resultados más relevantes muestran que la mayoría de los estudiantes perciben la simulación y los casos virtuales como estrategias efectivas para participación, análisis de problemas, claridad de la información, vinculación de saberes y fortalecimiento del razonamiento forense. Asimismo, expresaron que estas herramientas son pertinentes y recomendables para incorporarlas con mayor frecuencia en el currículo.

**Palabras clave:** Simulación clínica, Casos forenses virtuales, Anatomía Humana, Medicina.

Abstract

This study addresses the fragmentation in the teaching of Human Anatomy and Forensic Medicine, which limits the transfer of anatomical knowledge to medico-legal situations. Its objective was to analyze the perceptions of students at the Faculty of Medical Sciences of the University of Guayaquil regarding the use of clinical simulation and virtual forensic cases as content integration strategies. A quantitative approach was implemented, with a non-experimental, cross-sectional design. Data collection was carried out using a structured 10-item Likert-scale survey, administered to a non-probability sample of 215 students. The items were organized into five dimensions: experiential learning, case-based learning, cognitive load, integration of Anatomy and Forensic Medicine, and medico-legal reasoning. The most relevant results show that the majority of students perceive simulation and virtual cases as effective strategies for active participation, problem analysis, clarity of information, linking of knowledge, and strengthening of forensic reasoning. They also stated that these tools are relevant and should be incorporated more frequently into the curriculum.

**Keywords:** Clinical simulation, Virtual forensic cases, Human anatomy, Medicine.

## Introducción

La formación médica enfrenta el desafío de integrar conocimientos básicos, clínicos y médico-legales mediante estrategias activas que acerquen al estudiante a situaciones profesionales reales. La simulación clínica permite recrear escenarios controlados, seguros e interactivos, donde se pueden practicar habilidades técnicas, comunicacionales y reflexivas sin riesgo para pacientes reales. García Uribe et al. (2026) señalan que estas simulaciones representan situaciones complejas o de difícil acceso en entornos clínicos tradicionales. Asimismo, Yardley et al. (2012) destacan que el aprendizaje experiencial fortalece competencias profesionales al participar en contextos contextualizados y vinculados con la práctica.

La Medicina Legal exige relacionar Anatomía Humana con interpretación de lesiones, documentación de hallazgos y recolección de evidencias; sin embargo, su aprendizaje se ve limitado por restricciones éticas, logísticas y emocionales. Bamber y Quince (2015) enfatizan el valor educativo de la experiencia post mortem, aunque su inclusión curricular ha disminuido. Rincón et al. (2024) resaltan la necesidad de escenarios que permitan practicar procedimientos forenses.

La pandemia por COVID-19 aceleró el uso de metodologías virtuales e híbridas para mantener la educación forense, evidenciando limitaciones en la práctica presencial (Jones, 2021; Thompson et al., 2020). No obstante, la integración entre Anatomía Humana y Medicina Legal sigue siendo insuficiente. Flössel et al. (2021) y Talmon et al. (2014) muestran que maniqués, actores y herramientas virtuales como eAutopsy mejoran el entrenamiento post mortem y la aplicación práctica del conocimiento anatómico en contextos forenses.

---

Por otra parte, la simulación clínica y los casos forenses virtuales requieren un diseño pedagógico cuidadoso, porque los contenidos médico-legales pueden involucrar muerte, violencia, daño corporal, víctimas y sufrimiento humano. LeBlanc y Posner (2022) afirman que las emociones en la simulación pueden favorecer o dificultar el aprendizaje, según la forma en que se gestionen el briefing, la seguridad psicológica, la retroalimentación y el debriefing. A su vez, García Uribe et al. (2026) advierten que los momentos de preparación y reflexión posterior son esenciales para que el estudiante procese la experiencia, comprenda el sentido del caso y transforme la práctica simulada en aprendizaje significativo. Por tanto, el problema no consiste solo en usar tecnología, sino en diseñar experiencias formativas éticas, seguras y articuladas.

En consecuencia, el presente estudio se delimita al análisis del uso de simulación clínica y casos forenses virtuales como estrategias de integración entre Anatomía Humana y Medicina Legal en estudiantes de ciencias médicas. Esta delimitación permite examinar cómo los escenarios simulados pueden convertir los contenidos anatómicos en problemas aplicados, mediante la identificación de regiones corporales, la interpretación de lesiones, la recolección ordenada de evidencias y la elaboración de conclusiones con pertinencia médico-legal. Rincón et al. (2024) señalan que la simulación de escenas del crimen favorece el desarrollo de habilidades prácticas en medicina forense. De igual forma, Al-Worafi et al. (2023) sostienen que la simulación aplicada a la toxicología clínica y la medicina forense contribuye al pensamiento crítico, la toma de decisiones y el aprendizaje seguro.

De acuerdo con lo anterior, investigar este problema resulta necesario porque puede aportar una alternativa didáctica segura, ética y contextualizada para mejorar la formación médica. Su principal beneficio radica en fortalecer la conexión entre teoría anatómica y aplicación forense, reducir la dependencia exclusiva de escenarios reales difíciles de

---

acceder, favorecer la participación activa del estudiante y mejorar la preparación para situaciones profesionales complejas. García Uribe et al. (2026) afirman que la simulación en medicina forense permite practicar entrevistas, exploración física y recolección de evidencias antes del contacto con casos reales. Además, Bamber y Quince (2015) destacan que la experiencia post mortem contribuye a una comprensión más integral de la práctica médica. En este sentido, la pregunta central del estudio es: ¿cómo contribuye el uso de simulación clínica y casos forenses virtuales a la integración del aprendizaje de Anatomía Humana y Medicina Legal en estudiantes de ciencias médicas?

#### Estado del arte

Es importante señalar que, el estado del arte sobre el uso de simulación clínica y casos forenses virtuales se ubica en una discusión científica más amplia: la transformación de la educación médica hacia modelos experienciales, digitales e integradores. En los últimos años, la simulación dejó de considerarse un recurso complementario y pasó a ser una estrategia estructural para desarrollar competencias clínicas, comunicacionales, éticas y procedimentales en entornos controlados. Bienstock y Heuer (2022) sostienen que la simulación basada en entrenamiento ha evolucionado como respuesta a la necesidad de formar profesionales más seguros, capaces de actuar sin poner en riesgo a pacientes reales. De forma complementaria, Ahmed y Opoku (2022) explican que el aprendizaje apoyado por tecnología permite fortalecer competencias experienciales, aunque su efectividad depende de la preparación pedagógica, tecnológica y emocional de docentes y estudiantes. Por ello, la simulación clínica constituye una tendencia global orientada a reducir la distancia entre teoría y práctica, especialmente en áreas donde el contacto directo con pacientes, cadáveres o escenas reales puede ser limitado, sensible o éticamente complejo.

---

De esta manera, la literatura reciente muestra que la simulación médica se ha diversificado mediante maniqués de baja, media y alta fidelidad, pacientes estandarizados, simuladores híbridos, realidad virtual, realidad aumentada y plataformas de telesimulación. Brown et al. (2022) señalan que la simulación virtual ofrece una ruta metodológica para integrar experiencias clínicas en programas formativos, siempre que se diseñe con objetivos, retroalimentación y evaluación coherentes. En la misma línea, Babu et al. (2021) plantean que los entornos de paciente simulado adquirieron especial relevancia durante la pandemia, porque permitieron sostener el entrenamiento de habilidades clínicas en condiciones de restricción presencial. Esta tendencia también aparece en la información adjunta, donde se destaca que la simulación clínica permite practicar habilidades técnicas y no técnicas, fortalecer la toma de decisiones y reducir el riesgo para pacientes reales. Sin embargo, los estudios coinciden en que la tecnología por sí sola no garantiza aprendizaje; su valor depende de la planificación didáctica, la interacción guiada y la evaluación de competencias.

De igual manera, en el campo específico de la Medicina Legal y las ciencias forenses, los estudios recientes evidencian un giro hacia metodologías activas basadas en casos, escenas simuladas y actividades prácticas de análisis de evidencia. Bracewell y Jones (2022) analizaron el uso de escenas de crimen simuladas en la enseñanza universitaria de ciencias forenses y concluyeron que este enfoque mejora el pensamiento crítico, la aplicación de conocimientos y la participación del estudiante. Villavicencio-Queijeiro et al. (2022), por su parte, describieron actividades prácticas a distancia en entomología forense, antropología forense, hematología y serología durante la pandemia, mostrando que los recursos virtuales pueden mantener la continuidad del aprendizaje cuando la práctica presencial se restringe. Ambos estudios coinciden en que el aprendizaje forense requiere escenarios realistas, pero difieren en el medio empleado: mientras

---

Bracewell y Jones (2022) priorizan la escena física simulada, Villavicencio-Queijeiro et al. (2022) destacan la adaptación remota y digital. Esta comparación evidencia una primera brecha: aún falta investigar modelos híbridos que articulen lo presencial, lo virtual y lo anatómico en un mismo diseño formativo.

Por otra parte, la enseñanza de Anatomía Humana también ha experimentado una transición hacia recursos digitales, tridimensionales e inmersivos. Gualpa et al. (2025) sostienen que los recursos educativos virtuales, como la realidad aumentada, pueden facilitar el aprendizaje de estructuras anatómicas complejas al mejorar la visualización espacial y promover la participación activa del estudiante. Esta tendencia se relaciona con los estudios sobre tecnología educativa en medicina, donde la visualización 3D, los modelos virtuales y los simuladores anatómicos buscan complementar las limitaciones de la disección tradicional. Segura-Aparicio et al. (2023) indican que la educación médica posterior a la pandemia debe responder a desafíos antiguos y nuevos mediante propuestas integradoras, especialmente en países de ingresos medios donde los recursos físicos pueden ser limitados. No obstante, gran parte de la literatura anatómica se concentra en la comprensión estructural del cuerpo, mientras que pocos estudios conectan esa comprensión con problemas médico-legales, como lesiones, trayectorias, examen externo, autopsia, identificación o interpretación pericial.

En consecuencia, el vínculo entre Anatomía Humana y Medicina Legal constituye un nicho de investigación aún insuficientemente desarrollado. La Anatomía aporta la base morfológica para reconocer regiones, órganos, planos, sistemas y relaciones espaciales; la Medicina Legal, en cambio, exige interpretar esos conocimientos en contextos de daño corporal, muerte, responsabilidad profesional, evidencia y justicia. Azimov et al. (2023) describen la formación por simulación como un nuevo enfoque para la enseñanza de Medicina Forense, lo que confirma el interés reciente por renovar la didáctica en esta área.

---

A su vez, Hassenfeldt et al. (2020) muestran que la realidad virtual inmersiva puede utilizarse para enseñar conceptos de investigación forense digital y procedimientos de etiquetado y custodia de dispositivos, lo cual evidencia que la simulación forense no se limita al cuerpo humano, sino que también puede abordar procesos de análisis, trazabilidad y toma de decisiones. Sin embargo, estas investigaciones permanecen fragmentadas: unas se orientan a anatomía, otras a criminalística, otras a medicina forense, pero pocas integran simultáneamente razonamiento anatómico, caso virtual y competencia médico-legal.

Además, la literatura revisada permite identificar una tendencia metodológica relevante: la simulación no solo fortalece habilidades técnicas, sino también competencias comunicativas, éticas y emocionales. Kol et al. (2021) evidencian que el uso de pacientes estandarizados en ambientes simulados favorece el aprendizaje de habilidades psicomotoras en estudiantes de salud. Kucukkelepce et al. (2021) añaden que el análisis de casos y los pacientes estandarizados también pueden aportar a la formación ética, porque enfrentan al estudiante a dilemas que requieren argumentación, juicio profesional y reflexión. En Medicina Legal, esta dimensión resulta central, ya que el futuro profesional debe actuar ante víctimas, familiares, autoridades judiciales o cuerpos sometidos a examen, con responsabilidad técnica y sensibilidad humana. Por tanto, el caso forense virtual no debería limitarse a una secuencia de preguntas, sino diseñarse como una experiencia compleja que integre observación anatómica, razonamiento forense, comunicación profesional y toma de decisiones éticas.

Del mismo modo, la evaluación de la efectividad de estas estrategias aparece como una preocupación emergente. Olvera-Cortés et al. (2022) validaron la versión en español del Simulation Effectiveness Tool-Modified para actividades de telesimulación, lo que demuestra la necesidad de instrumentos confiables para medir el aprendizaje percibido y la utilidad pedagógica de la simulación. A su vez, Ahmed y Opoku (2022) advierten que los

---

entornos mediados por tecnología pueden enfrentar barreras psicológicas, tecnológicas y pedagógicas cuando se implementan sin preparación suficiente. Esta comparación permite reconocer una segunda brecha: la mayoría de estudios reporta experiencias o percepciones, pero todavía se requieren diseños que midan con mayor precisión la integración cognitiva entre contenido anatómico y desempeño médico-legal. En otras palabras, no basta con saber si el estudiante “acepta” la simulación; es necesario determinar si logra interpretar estructuras anatómicas dentro de un caso forense virtual y justificar decisiones con criterios médico-legales.

Sin embargo, la revisión crítica también muestra limitaciones en la sistematicidad de las propuestas. Muchos estudios se enfocan en experiencias aisladas, cursos específicos o respuestas institucionales ante la pandemia. Bracewell y Jones (2022) aportan evidencia sobre escenas simuladas, pero su énfasis se ubica en ciencias forenses de pregrado; Villavicencio-Queijeiro et al. (2022) describen actividades remotas, pero centradas en áreas forenses particulares; y Brown et al. (2022) ofrecen una ruta para simulación virtual, aunque desde la educación en enfermería. En conjunto, estas investigaciones son valiosas, pero no resuelven de manera directa cómo articular Anatomía Humana y Medicina Legal en un modelo pedagógico integrado. Por ello, el vacío no está en la inexistencia de simulación, sino en la falta de modelos curriculares que conecten de forma explícita contenidos anatómicos, razonamiento forense, casos virtuales, evaluación de competencias y retroalimentación docente.

Cabe concluir que, el estudio propuesto se justifica porque responde a una necesidad actual de la educación médica: formar estudiantes capaces de transferir conocimientos anatómicos hacia escenarios médico-legales complejos, seguros y éticamente mediados. La evidencia reciente respalda que la simulación, la virtualidad, los casos forenses y los recursos anatómicos digitales pueden mejorar la participación, el

---

razonamiento y la toma de decisiones; sin embargo, la investigación aún requiere propuestas que integren estas dimensiones en un mismo diseño. Bienstock y Heuer (2022) destacan que la simulación contribuye a construir una práctica sanitaria más segura, mientras que Segura-Aparicio et al. (2023) insisten en la necesidad de respuestas integradoras para los nuevos desafíos de la educación médica. En este marco, estudiar el uso de simulación clínica y casos forenses virtuales como estrategias de integración entre Anatomía Humana y Medicina Legal permite avanzar hacia una formación más contextualizada, aplicada y coherente con las demandas actuales de la práctica médica y judicial.

**Tabla 1. Análisis comparativo de los modelos y metodologías**

Modelo/ metodología	Autor	Aporte al estudio	Tipo de relación con las variables	Pertinencia
Modelo de aprendizaje experiencial	Kolb (1984)	Permite explicar cómo el estudiante aprende a partir de la experiencia concreta, la observación reflexiva, la conceptualización y la experimentación activa. En el estudio, ayuda a comprender cómo el caso forense virtual convierte la teoría anatómica en una experiencia aplicada.	Relación pedagógica directa: la simulación clínica favorece las experiencias de aprendizaje que fortalecen la integración Anatomía-Medicina Legal.	Es pertinente porque el estudio busca analizar cómo el estudiante aprende interpretando hallazgos anatómicos y los aplica a situaciones médico-legales simuladas. Kolb plantea que el aprendizaje surge de la transformación de la experiencia.
Teoría de la carga cognitiva	Sweller; van Merriënboer y Sweller (2010)	Explica cómo el diseño de escenarios simulados puede reducir la carga cognitiva innecesaria, organizar la complejidad del caso y facilitar el procesamiento de información anatómica y forense.	Relación mediadora: el diseño del caso virtual puede mejorar la integración de contenidos de carga cognitiva y generada.	Es pertinente porque los casos forenses integran múltiples datos: regiones anatómicas, lesiones, evidencias, hipótesis y decisiones. La teoría ayuda a diseñar actividades progresivas y evitar saturación cognitiva.
Modelo de evaluación de Kirkpatrick	Kirkpatrick y Kirkpatrick	Evalúa programas formativos en niveles: reacción, aprendizaje, comportamiento y resultados. En este estudio permite valorar la percepción estudiantil, aprendizaje anatómico-	Relación evaluativa: permite medir efectos de la simulación sobre el aprendizaje y el desempeño.	Es pertinente porque el estudio no solo debe describir la estrategia, sino evaluar su efectividad formativa. El modelo permite organizar indicadores antes, durante y después de la intervención.

Modelo/ metodología	Autor	Aporte al estudio	Tipo de relación con las variables	Pertinencia
Modelo CIPP: contexto, insumo, proceso y producto	Stufflebeam	forense y transferencia de competencias.  Permite evaluar la estrategia educativa desde cuatro dimensiones: necesidad curricular, recursos disponibles, aplicación y resultados obtenidos.	Relación sistémica: conecta condiciones de la simulación y resultados de integración curricular.	Es pertinente si el estudio desea valorar la estrategia educativa como innovación dentro de una asignatura o programa académico, solo como actividad aislada.
Modelo 4C/ID de diseño instruccional	de van Merriënboer	Propone diseñar tareas complejas mediante cuatro componentes: tareas de aprendizaje, información procedimental y práctica parcial.	Relación de diseño instruccional: estructura la variable independiente para mejorar la variable dependiente.	Es pertinente porque los casos forenses virtuales son tareas complejas que exigen observar, interpretar, decidir y justificar. Ayuda a secuenciar los casos desde menor a mayor complejidad.
Aprendizaje basado en casos	Barrows; Norman	Facilita el razonamiento aplicado mediante situaciones problemáticas cercanas a la práctica profesional. En el estudio, permite articular estructuras anatómicas con lesiones, evidencias y criterios médico-legales.	Relación aplicada: el caso forense funciona como puente entre conocimiento anatómico y razonamiento legal.	Es pertinente porque Medicina Legal se aprende mejor cuando el estudiante analiza situaciones y contextualizadas, no solo conceptos aislados.
Aprendizaje situado	Lave y Wenger	Sostiene que el aprendizaje ocurre dentro de contextos sociales y profesionales específicos. En este estudio, permite comprender la simulación como aproximación al contexto real de la práctica médico-legal.	Relación contextual: la simulación sitúa el conocimiento anatómico dentro de una práctica profesional forense.	Es pertinente porque el estudiante no solo memoriza anatomía, sino que aprende a usarla en contextos de investigación, peritaje y toma de decisiones.
TAM: Technology Acceptance Model	Davis (1989)	Permite analizar la aceptación de los casos forenses virtuales desde la utilidad percibida y la facilidad de uso.	Relación actitudinal: la aceptación tecnológica puede influir en el aprovechamiento de la simulación.	Es pertinente si el estudio incluye plataformas virtuales, realidad aumentada, simuladores digitales o recursos interactivos. Ayuda a explicar por qué algunos estudiantes adoptan mejor la herramienta que otros.
UTAUT: teoría unificada de aceptación y uso de tecnología	Venkatesh et al. (2003)	Analiza expectativa de desempeño, expectativa de esfuerzo, influencia social y condiciones facilitadoras.	Relación predictiva: permite estudiar qué factores explican el uso efectivo de los casos forenses virtuales.	Es pertinente para estudios con enfoque cuantitativo que midan aceptación, intención de uso y percepción de utilidad de la simulación virtual.

Modelo/ metodología	Autor	Aporte al estudio	Tipo de relación con las variables	Pertinencia
Diseño cuasi experimental pretest–postest	Campbell y Stanley; Shadish et al.	Permite comparar conocimientos antes de aplicar simulación clínica o caso forense virtual.	Relación causal o aproximada: permite demostrar el efecto de la estrategia sobre el integración aprendizajes.	Es pertinente si se desea mejorar conocimientos forense o de desempeño práctico después de la intervención.
Método mixto explicativo secuencial	Creswell y Plano Clark	Combina medición cuantitativa y explicación cualitativa. Primero mide y resultados y profundiza percepciones, significados o experiencias estudiantiles.	Relación complementaria: luego cuantifica en entre variables y luego explica cómo ocurre esa relación.	Es pertinente porque la simulación clínica no solo produce resultados medibles, sino también experiencias, emociones, dificultades y aprendizajes reflexivos.
Modelo de ecuaciones estructurales PLS-SEM	Hair et al.; Richter et al.	Permite analizar relaciones entre variables latentes, por ejemplo: calidad del diseño de simulación, aceptación tecnológica, carga cognitiva, motivación e integración anatómico-forense.	Relación predictiva y explicativa: permite estimar efectos directos, indirectos, mediadores o moderadores.	Es pertinente si el estudio aplica cuestionarios tipo Likert y busca probar un modelo de relación entre variables. PLS-SEM se usa ampliamente en investigaciones de tecnología educativa y modelos predictivos.
Investigación basada en diseño	Brown; Collins	Permite diseñar, aplicar, evaluar y mejorar progresivamente una estrategia educativa en contexto real.	Relación interventiva: permite ajustar la simulación hasta lograr mayor integración entre Anatomía y Medicina Legal.	

El estudio evidencia que la simulación clínica y los casos forenses virtuales son estrategias efectivas para integrar Anatomía Humana y Medicina Legal. Los estudiantes perciben estas metodologías como experiencias activas y significativas, facilitando la aplicación de conceptos anatómicos en contextos médico-legales. La enseñanza tradicional, separando Anatomía de Medicina Legal, limita la transferencia de conocimientos, mientras que la simulación permite recrear escenarios reales o virtuales, practicar procedimientos, recolectar evidencias y recibir retroalimentación segura.

El aprendizaje experiencial de Kolb se ajusta directamente, al permitir que los estudiantes transformen la experiencia concreta en reflexión, conceptualización y aplicación, fortaleciendo el razonamiento médico-legal. La teoría de la carga cognitiva

complementa este enfoque, optimizando la presentación de información compleja para evitar sobrecarga y favorecer la retención de conocimientos.

Asimismo, el aprendizaje basado en casos potencia la resolución de problemas, interpretación de hallazgos y elaboración de conclusiones, activando conocimientos previos y aplicándolos en escenarios contextualizados. Para evaluar empíricamente la integración de saberes, se recomienda un diseño cuasi experimental pretest-postest, complementado con análisis descriptivo, inferencial y, si es necesario, un componente cualitativo dentro de un enfoque mixto explicativo secuencial. Esta articulación pedagógica y metodológica asegura que la simulación clínica y los casos virtuales promuevan la integración efectiva de contenidos, habilidades y competencias médico-legales en contextos formativos seguros y aplicados.

### **Métodos y Materiales**

Considerando que, el estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, debido a que buscó medir, mediante datos numéricos, la percepción de los estudiantes sobre el uso de la simulación clínica y los casos forenses virtuales como estrategias de integración entre Anatomía Humana y Medicina Legal. Este enfoque resultó pertinente porque permitió organizar las respuestas en indicadores observables, comparar tendencias y establecer el nivel de aceptación, utilidad e impacto formativo percibido por los participantes. Además, la simulación clínica se asumió como una experiencia educativa orientada al aprendizaje activo, en concordancia con el modelo de aprendizaje experiencial, ya que el estudiante aprende al enfrentarse a situaciones contextualizadas, reflexionar sobre ellas y relacionarlas con contenidos disciplinares aplicados.

Asimismo, el estudio adoptó un diseño no experimental y transversal. Fue no experimental porque no se manipuló directamente la variable independiente, sino que se

---

analizaron las percepciones de los estudiantes sobre una estrategia formativa ya concebida o aplicada dentro del contexto académico. Fue transversal porque la información se recolectó en un solo momento, lo cual permitió obtener una lectura específica del fenómeno durante el periodo de estudio. Este diseño se consideró adecuado porque el objetivo no fue intervenir de manera prolongada en el currículo, sino identificar cómo los estudiantes valoraron la relación entre simulación clínica, casos forenses virtuales e integración de aprendizajes anatómico-médico-legales.

De igual manera, el alcance fue descriptivo-correlacional. Fue descriptivo porque permitió caracterizar las percepciones estudiantiles sobre la utilidad de la simulación clínica, la claridad de los casos forenses virtuales, la integración de contenidos anatómicos y médico-legales, y el fortalecimiento del razonamiento aplicado. También fue correlacional porque permitió analizar la relación entre las variables de estudio: por un lado, el uso de simulación clínica y casos forenses virtuales; por otro, la integración entre Anatomía Humana y Medicina Legal. Esta articulación respondió a la necesidad identificada en el problema de estudio, donde se reconoció que la enseñanza de ambas áreas suele desarrollarse de manera fragmentada, pese a que la práctica médico-legal exige una comprensión integrada del cuerpo, las lesiones, la evidencia y la toma de decisiones.

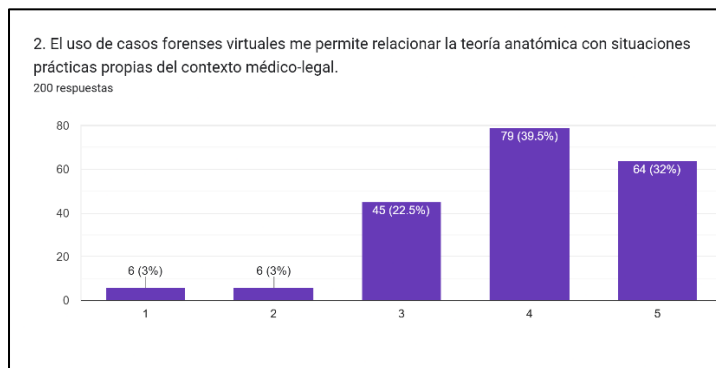
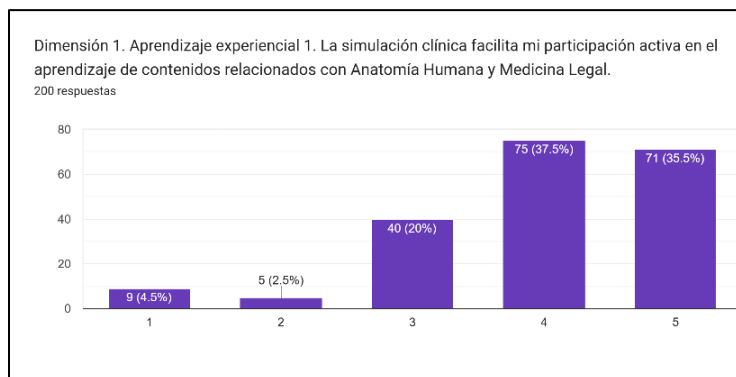
Por otra parte, la técnica de recolección de información fue la encuesta, dirigida a estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Guayaquil. Como instrumento, se empleó un cuestionario estructurado con ítems tipo Likert, orientado a valorar dimensiones como aprendizaje experiencial, pertinencia de los casos forenses virtuales, carga cognitiva percibida, comprensión anatómica aplicada, razonamiento médico-legal y utilidad formativa de la simulación. Esta técnica fue adecuada porque permitió recoger información de manera ordenada, homogénea y cuantificable en una población estudiantil vinculada al objeto de estudio.

---

## Análisis de resultados

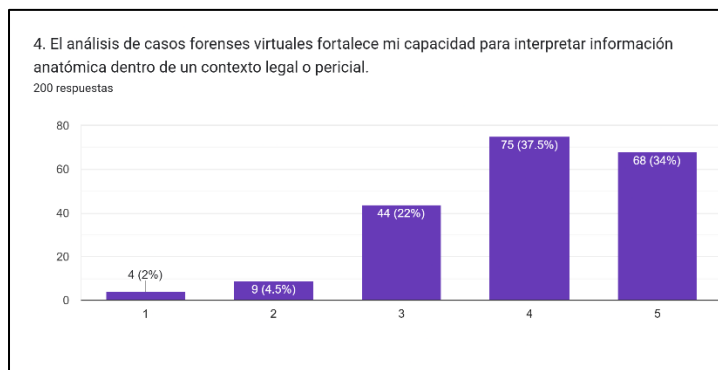
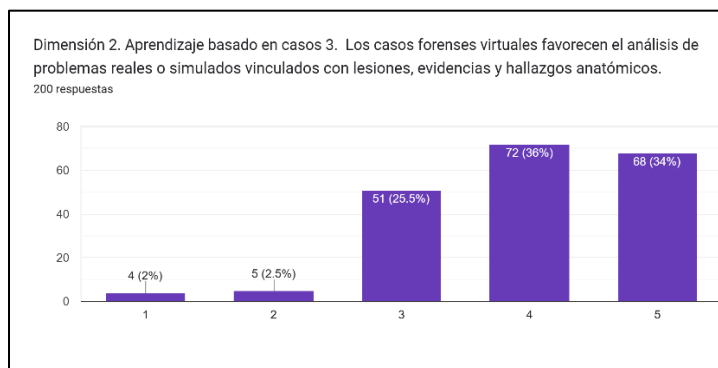
Como resultado, la población estuvo conformada por estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Guayaquil. La muestra se integró por 215 estudiantes, seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a la accesibilidad de los participantes, su relación con el proceso formativo y su disponibilidad para responder el instrumento. Este tipo de muestreo resultó pertinente para estudios educativos aplicados, especialmente cuando se requiere explorar percepciones de un grupo académico específico. Los datos recolectados se analizaron mediante estadística descriptiva e inferencial, con el propósito de identificar tendencias, niveles de valoración y posibles relaciones entre las variables estudiadas.

**Figura 1. Aprendizaje experiencial**



Los resultados de los ítems correspondientes a la dimensión Aprendizaje experiencial muestran una tendencia positiva hacia la utilización de la simulación clínica y los casos forenses virtuales en el aprendizaje de Anatomía Humana y Medicina Legal. En el primer ítem, un 37.5% de los estudiantes (75) marcó un 4, mientras que un 35.5% (71) optó por el 5, lo que indica una percepción favorable de la participación activa. De manera similar, el segundo ítem refleja que el 39.5% (79) y el 32% (64) de los estudiantes consideran que los casos virtuales permiten relacionar teoría anatómica con práctica médica legal de manera efectiva, destacando la efectividad de estas herramientas en la integración del conocimiento.

**Figura 2.** *Aprendizaje basado en casos*

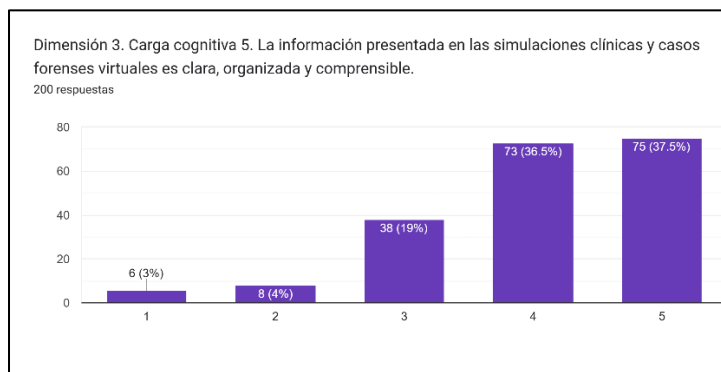


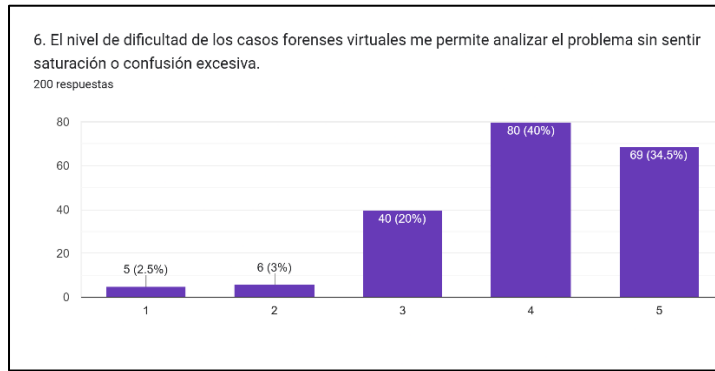
Los resultados de la dimensión Aprendizaje basado en casos muestran que una mayoría significativa de los estudiantes considera que los casos forenses virtuales favorecen el análisis de problemas reales relacionados con Anatomía Humana y Medicina

Legal. En el ítem 3, el 36% (72) y el 34% (68) de los estudiantes seleccionaron las opciones 4 y 5, respectivamente, lo que refleja una percepción positiva de la utilidad de estos casos. De manera similar, en el ítem 4, un 37.5% (75) y un 34% (68) afirmaron que los casos virtuales fortalecen su capacidad para interpretar información anatómica dentro de un contexto legal, destacando el valor pedagógico de los casos en la formación médico-legal. Estos resultados evidencian que la estrategia de aprendizaje basada en casos tiene un impacto positivo en la comprensión y aplicación del conocimiento.

Los resultados de la dimensión "Aprendizaje basado en casos" muestran que una mayoría significativa de los estudiantes considera que los casos forenses virtuales favorecen el análisis de problemas reales relacionados con Anatomía Humana y Medicina Legal. En el ítem 3, el 36% (72) y el 34% (68) de los estudiantes seleccionaron las opciones 4 y 5, respectivamente, lo que refleja una percepción positiva de la utilidad de estos casos. De manera similar, en el ítem 4, un 37.5% (75) y un 34% (68) afirmaron que los casos virtuales fortalecen su capacidad para interpretar información anatómica dentro de un contexto legal, destacando el valor pedagógico de los casos en la formación médico-legal. Estos resultados evidencian que la estrategia de aprendizaje basada en casos tiene un impacto positivo en la comprensión y aplicación del conocimiento.

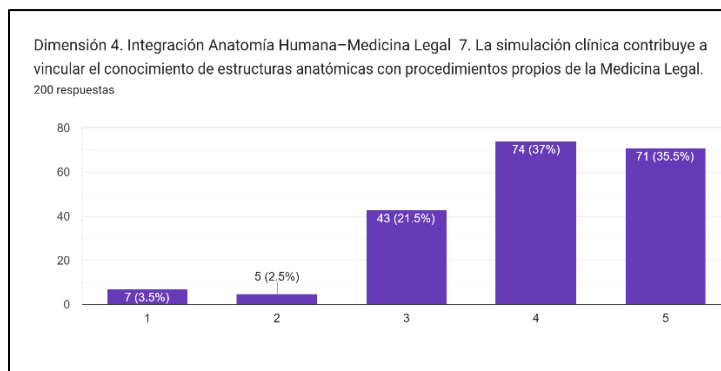
**Figura 3. Carga cognitiva**

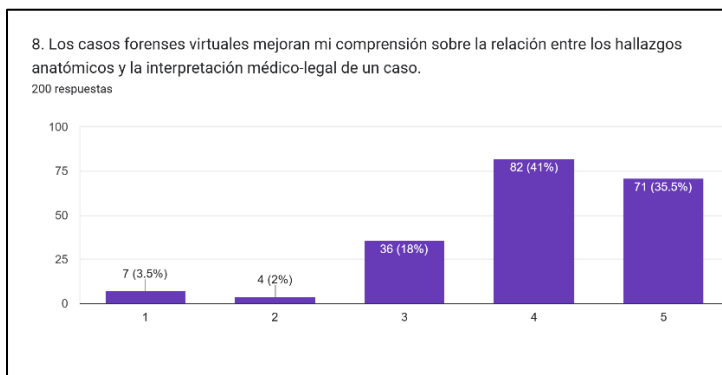




Los resultados de la dimensión "Carga cognitiva" indican que los estudiantes perciben positivamente la claridad y organización de la información presentada en las simulaciones clínicas y los casos forenses virtuales. En el ítem 5, el 36.5% (73) y el 37.5% (75) marcaron las opciones 4 y 5, lo que sugiere que la mayoría considera que la información es comprensible y bien estructurada. En el ítem 6, un 40% (80) y un 34.5% (69) de los estudiantes consideran que los casos tienen un nivel de dificultad adecuado, lo que facilita el análisis sin generar saturación cognitiva, evidenciando que el diseño de los casos es efectivo en cuanto a carga cognitiva.

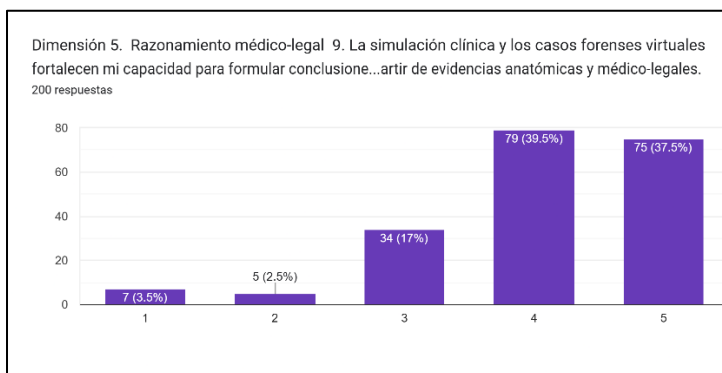
**Figura 4.** Integración Anatomía Humana–Medicina Legal

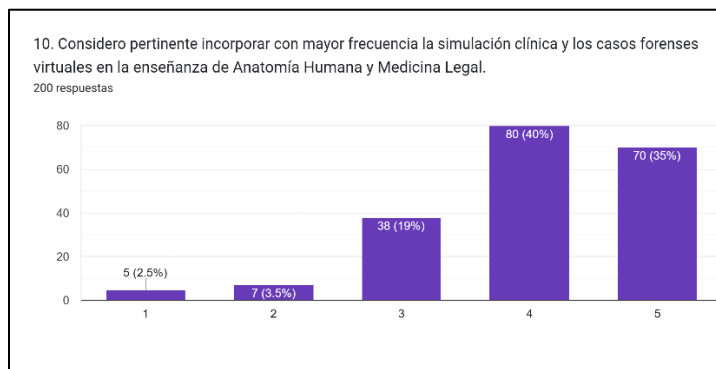




Los resultados de la dimensión "Integración Anatomía Humana–Medicina Legal" reflejan que los estudiantes valoran positivamente la conexión entre el conocimiento anatómico y los procedimientos médico-legales. En el ítem 7, un 37% (74) y un 35.5% (71) de los estudiantes marcaron las opciones 4 y 5, indicando que la simulación clínica facilita esta integración. De manera similar, en el ítem 8, un 41% (82) y un 35.5% (71) consideran que los casos forenses virtuales mejoran la comprensión de la relación entre los hallazgos anatómicos y su interpretación médico-legal, lo que evidencia la efectividad de estas herramientas en el proceso de aprendizaje aplicado.

**Figura 5. Razonamiento médico-legal**





Los resultados de la dimensión "Razonamiento médico-legal" muestran una percepción favorable respecto al impacto de la simulación clínica y los casos forenses virtuales en la capacidad para formular conclusiones fundamentadas. En el ítem 9, un 39.5% (79) y un 37.5% (75) de los estudiantes marcaron las opciones 4 y 5, indicando que estas herramientas favorecen significativamente su capacidad para integrar evidencias anatómicas y legales en decisiones razonadas. En el ítem 10, un 40% (80) y un 35% (70) de los encuestados consideran pertinente incorporar con mayor frecuencia la simulación en la enseñanza, lo que resalta su aceptación como recurso educativo. Estos resultados reflejan la efectividad de las estrategias en el fortalecimiento del razonamiento forense.

### Discusión

Los resultados de este estudio muestran una valoración positiva de la simulación clínica y los casos forenses virtuales como estrategias didácticas para integrar Anatomía Humana y Medicina Legal. Los estudiantes percibieron estas herramientas como útiles, claras y pertinentes, lo que coincide con estudios previos que destacan su eficacia para el aprendizaje aplicado en ciencias de la salud. En aprendizaje experiencial, los participantes consideraron que la simulación facilita la participación activa y significativa, apoyando la teoría de Kolb (1984), y estudios como Issenberg et al. (2005) evidencian mejoras en retención de contenidos y habilidades cognitivas superiores.

El aprendizaje basado en casos también fue valorado positivamente; los casos virtuales favorecen la interpretación de información anatómica en contextos legales, confirmando hallazgos de Thistlethwaite et al. (2012). Sin embargo, su efectividad depende del diseño instruccional y el realismo de los escenarios (Khan et al., 2019). La carga cognitiva se percibió adecuada, respaldando la Teoría de la Carga Cognitiva (Sweller et al., 2019) y estudios que destacan la claridad y organización de recursos como determinantes del aprendizaje (Leppink et al., 2015).

Por tanto, la integración anatómica–médico-legal se fortaleció mediante estas estrategias, mejorando la comprensión de la relación entre estructuras y procedimientos médico-legales (García et al., 2020). La percepción positiva sobre el desarrollo de competencias interpretativas y concluyentes coincide con Bigdeli et al. (2017), aunque se recomienda incluir evaluaciones objetivas en futuras investigaciones para confirmar los efectos observados.

### **Conclusiones**

El presente estudio evidencia que la implementación de simulación clínica y casos forenses virtuales constituye una estrategia eficaz para integrar Anatomía Humana y Medicina Legal en estudiantes de medicina. Los participantes valoraron positivamente la participación activa y experiencial, lo que favorece un aprendizaje significativo y la aplicación de conceptos anatómicos en contextos médico-legales. El aprendizaje basado en casos virtuales permitió el análisis de problemas reales o simulados, fortaleciendo el razonamiento crítico y la interpretación de hallazgos anatómicos con base en evidencia forense, confirmando la pertinencia de incluir escenarios complejos como recurso pedagógico.

---

Respecto a la carga cognitiva, los estudiantes consideraron la información clara, organizada y con dificultad adecuada, evitando la sobrecarga cognitiva y optimizando la retención de contenidos. La integración entre Anatomía Humana y Medicina Legal se evidencia en la percepción de los estudiantes sobre la vinculación de estructuras anatómicas con procedimientos forenses, facilitando la contextualización del conocimiento y su aplicación práctica en entornos de simulación segura.

En consecuencia, la dimensión de razonamiento médico-legal mostró un fortalecimiento en la capacidad de formular conclusiones fundamentadas en evidencia. La aceptación y valoración positiva de estas metodologías respaldan su incorporación sistemática en el currículo, asegurando un diseño instruccional progresivo que potencie competencias profesionales, habilidades de análisis, interpretación y toma de decisiones en contextos clínico-forenses, fortaleciendo así la formación integral y la preparación profesional de los estudiantes.

---

## Referencias bibliográficas

- Ahmed, V., & Opoku, A. (2022). Technology supported learning and pedagogy in times of crisis: The case of COVID-19 pandemic. *Education and Information Technologies*, 27, 365–405. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10706-w>
- Al-Worafi, Y. M., Al-Moraya, I. S., Alnefaie, M. S. M., & Alqahtani, H. A. M. (2023). Simulation for clinical toxicology and forensic medicine. En Y. M. Al-Worafi (Ed.), *Comprehensive healthcare simulation: Pharmacy education, practice and research* (pp. 107–111). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-33761-1\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-031-33761-1_16)
- Azimov, A. A., Usmonov, U. D., Shakirov, S. A., & Tulakov, E. O. (2023). Simulation training as a new approach in teaching the subject “Forensic medicine”. *Virtual Technologies in Medicine*, 1, 52–53. [https://doi.org/10.46594/2687-0037\\_2023\\_1\\_1593](https://doi.org/10.46594/2687-0037_2023_1_1593)
- Babu, M. V., Arumugam, M. K., & Debnath, D. J. (2021). Simulated patient environment: A training tool for healthcare professionals in COVID-19 era. *Advances in Medical Education and Practice*, 12, 579–585. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S297536>
- Bamber, A. R., & Quince, T. A. (2015). The value of postmortem experience in undergraduate medical education: Current perspectives. *Advances in Medical Education and Practice*, 6, 159–170. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S46669>
- Bienstock, J., & Heuer, A. (2022). A review on the evolution of simulation-based training to help build a safer future. *Medicine*, 101(25), e29503. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000029503>
- Bigdeli, S., Chizari, A., & Alizadeh, M. R. (2017). The impact of simulation-based training on clinical judgment. *Journal of Medical Education*, 21(3), 145–152.
- Bracewell, T. E., & Jones, C. (2022). The use of simulated crime scenes in teaching undergraduate forensic sciences: Implementing an active learning approach to forensics. *Science & Justice*, 62(6), 758–767. <https://doi.org/10.1016/j.scijus.2022.08.003>
- Brown, K. M., Swoboda, S. M., Gilbert, G. E., Horvath, C., & Sullivan, N. (2022). Integrating virtual simulation into nursing education: A roadmap. *Clinical Simulation in Nursing*, 72, 21–29. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2021.08.002>
- Flössel, U., Clas, S., Willemer, M., Sommer, M., Poweleit, G., Schulze, R., Heide, S., & Erfurt, C. (2021). Using simulation mannequins and actors in training for external post-mortem examinations: Experiences from use in medical students and police officers. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 77, 102102. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2020.102102>
- García Uribe, J. C., Arteaga Noriega, A., Araujo Navas, M. V., Botello Jaimes, J. J., & Turriago Castañeda, A. K. (2026). Percepciones y significados de estudiantes de medicina sobre simulación clínica en medicina forense. *Investigación en Educación Médica*, 15(57), 80–90.
- Gualpa, G. G., Gualpa, A. F., Lucila, J., Barba, M. A., & Choca, E. G. (2025). Recursos educativos virtuales en educación superior: Aprendizaje de neuroanatomía
-

mediante la aplicación de realidad aumentada. *Revista Boletín Redipe*, 14(8), 139–147.

- Hassenfeldt, C., Jacques, J., & Baggili, I. (2020). Exploring the learning efficacy of digital forensics concepts and bagging & tagging of digital devices in immersive virtual reality. *Forensic Science International: Digital Investigation*, 33, 301011. <https://doi.org/10.1016/j.fsidi.2020.301011>
- Issenberg, S. B., McGaghie, W. C., Petrusa, E. R., Gordon, D. L., & Scalese, R. J. (2005). Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: A BEME systematic review. *Medical Teacher*, 27(1), 10–28. <https://doi.org/10.1080/01421590500046924>
- Jones, R. M. (2021). Online teaching of forensic medicine and pathology during the COVID-19 pandemic: A course evaluation. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 83, 102229. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2021.102229>
- Khan, R., Plahouras, J., Johnston, B. C., Scaffidi, M. A., Grover, S. C., & Walsh, C. M. (2019). Virtual reality simulation training in endoscopy: A Cochrane review and meta-analysis. *Endoscopy*, 51(7), 653–664. <https://doi.org/10.1055/a-0918-8570>
- Kol, E., Ince, S., Işık, R. D., Ilaslan, E., & Mamakli, S. (2021). The effect of using standardized patients in the simulated hospital environment on first-year nursing students' psychomotor skills learning. *Nurse Education Today*, 107, 105147. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.105147>
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall. URI verificado en registro bibliográfico académico.
- Kucukkelepce, G. E., Dinc, L., & Elcin, M. (2021). Views of nursing students on using standardized patient and in-class case analysis in ethics education. *Nurse Education Today*, 107, 105155. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.105155>
- LeBlanc, V. R., & Posner, G. D. (2022). Emotions in simulation-based education: Friends or foes of learning? *Advances in Simulation*, 7, 3. <https://doi.org/10.1186/s41077-021-00198-6>
- Leppink, J., Paas, F., van der Vleuten, C. P. M., van Gog, T., & van den Heuvel, A. (2015). Effects of pairs of problems and examples within a simulation-based learning environment on cognitive load and performance. *Computers in Human Behavior*, 51, 286–295.
- Olvera-Cortés, H. E., Argueta-Muñoz, F. D., Hershberger-del Arenal, R., Hernández-Gutiérrez, L. S., & Gutiérrez-Barreto, S. E. (2022). Evidencias de validez de la versión en español del Simulation Effectiveness Tool-Modified (SET-M) aplicado en telesimulación. *Educación Médica*, 23(2), 100730. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2022.100730>
- Richter, N. F., Schubring, S., Hauff, S., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2024). Combining PLS-SEM and selected machine learning algorithms to improve causal-predictive research. *Journal of Business Research*, 172, 114464.
- Rincón, S. X. J., Castro, C. C., Villamizar, L. C., Puentes, K. M., & Ordoñez, N. N. (2024).
-

Simulación de la escena del crimen: Un enfoque novedoso para la enseñanza de la medicina forense. *Voces y Silencios. Revista Latinoamericana de Educación*, 15(2), 172–191.

Segura-Aparicio, J. C., Salazar-Sánchez, L., & López-Dávila, A. J. (2023). Medical education in Costa Rica. From Flexner to COVID-19: Integrative answers for old and new challenges. *Medical Science Educator*, 33, 1389–1397. <https://doi.org/10.1007/s40670-023-01886-w>

Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2019). *Cognitive Load Theory*. Springer.

Talmon, G. A., Czarnecki, D., & Bernal, K. (2014). The eAutopsy: An effective virtual tool for exposing medical students to the postmortem examination. *American Journal of Clinical Pathology*, 142(5), 594–600. <https://doi.org/10.1309/AJCP9TGI0GBIVBYK>

Thistlethwaite, J. E., Davies, D., Ekeocha, S., Kidd, J. M., MacDougall, C., Matthews, P., Purkis, J., & Clay, D. (2012). The effectiveness of case-based learning in health professional education: A BEME systematic review. *Medical Teacher*, 34(6), e421–e444. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2012.680939>

Thompson, T. J. U., Collings, A. J., Earwaker, H., Horsman, G., Nakhaeizadeh, S., & Parekh, U. (2020). Forensic undergraduate education during and after the COVID-19 imposed lockdown: Strategies and reflections from India and the UK. *Forensic Science International*, 316, 110500. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2020.110500>

van Merriënboer, J. J. G., & Sweller, J. (2010). Cognitive load theory in health professional education: Design principles and strategies. *Medical Education*, 44(1), 85–93. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2009.03498.x>

Villavicencio-Queijeiro, A., Pedraza-Lara, C., Quinto-Sánchez, M., Castillo-Alanís, A., Sosa-Reyes, A. M., Gómez-Valdes, J. A., Ojeda, M., De Jesús-Bonilla, V., Enríquez-Farías, R., & Suzuri-Hernández, L. J. (2022). Teaching forensic entomology, forensic anthropology, and haematology & serology during the COVID-19 pandemic: Practical activities for distance learning. *Science & Justice*, 62(6), 721–734. <https://doi.org/10.1016/j.scijus.2022.04.009>

Yardley, S., Teunissen, P. W., & Dornan, T. (2012). Experiential learning: AMEE Guide No. 63. *Medical Teacher*, 34(2), e102–e115. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2012.650741>

---