



ELSEVIER

Educación Médica

www.elsevier.es/edumed



ORIGINAL

Aprendizaje estratégico de bioestadística en enfermería mediante talleres

Kléber Dionicio Orellana Suárez, Julio César Pino Tarragó*,
Dunia Lisbet Domínguez Gálvez y Na Gyun Yoon García

Departamento Investigación, Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM), Jipijapa, Ecuador

Recibido el 6 de julio de 2025; aceptado el 10 de septiembre de 2025
Disponible en Internet el xxxx



PALABRAS CLAVE

Aprendizaje estratégico;
Enseñanza de la estadística;
Formación de enfermeros

Resumen

Introducción: la enseñanza de la Bioestadística en carreras de la salud enfrenta limitaciones asociadas a la abstracción de los contenidos, la baja motivación estudiantil y la dificultad para aplicar los conocimientos en contextos clínicos. Con este estudio se propone una intervención pedagógica mediante talleres metodológicos orientados a fortalecer el aprendizaje estratégico en la asignatura de Bioestadística de la carrera de Enfermería en la Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM), Ecuador.

Material y métodos: se adoptó un diseño mixto: cualitativo-descriptivo con elementos de investigación-acción, y cuantitativo preeperimental con pretest y posttest. La población estuvo conformada por 28 estudiantes y 2 docentes durante el período académico PII 2024. Se aplicaron encuestas tipo Likert, entrevistas semiestructuradas y grupos focales para evaluar confianza, autonomía y aplicabilidad estadística.

Resultados: los hallazgos evidencian mejoras significativas en la confianza y autonomía de los estudiantes, así como en la percepción de aplicabilidad de la estadística en la práctica clínica. Se observaron diferencias estadísticamente relevantes entre el pretest y el posttest ($p < 0,05$), confirmando el impacto positivo de la estrategia.

Conclusión: los talleres metodológicos representan una herramienta replicable y eficaz para fortalecer la enseñanza de la Bioestadística en la formación en salud, al promover un aprendizaje estratégico que integra competencias cognitivas y metacognitivas con la práctica profesional.

© 2025 Los Autores. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: julio.pino@unesum.edu.ec (J.C. Pino Tarragó).

KEYWORDS

Strategic learning;
Statistics instruction;
Nursing education

Strategic learning of biostatistics in nursing through workshops**Abstract**

Introduction: Teaching Biostatistics in health education faces challenges related to abstract content, low student motivation, and limited clinical applicability. This study proposes a pedagogical intervention through methodological workshops to enhance strategic learning in the Biostatistics course of the Nursing program at Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM), Ecuador.

Material and methods: A mixed-methods design was used: qualitative-descriptive with elements of action research, and pre-experimental quantitative with pretest–posttest comparison. The study involved 28 students and 2 instructors during the PII 2024 academic term. Data collection included Likert-scale questionnaires, semi-structured interviews, and focus groups assessing confidence, autonomy, and applicability.

Results: Findings showed significant improvements in students' confidence, autonomy, and perception of statistical applicability in clinical practice. Statistically relevant differences were found between pretest and posttest results ($p < 0.05$), confirming the effectiveness of the intervention.

Conclusion: Methodological workshops are a replicable and effective strategy to strengthen Biostatistics instruction in nursing education, fostering strategic learning that connects cognitive and metacognitive skills with professional practice.

© 2025 The Authors. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

Introducción

En la formación de profesionales de la salud, el desarrollo de la autonomía cognitiva y la capacidad para autorregular el aprendizaje son componentes fundamentales para enfrentar los retos que plantea la práctica clínica contemporánea^{1,2}. En este escenario, el aprendizaje estratégico ha emergido como un enfoque pedagógico relevante, ya que promueve la planificación consciente del estudio, la monitorización del progreso y la evaluación de los propios resultados^{3,4}, habilidades esenciales en entornos complejos como los de la educación superior en ciencias de la salud^{5,6}.

La Bioestadística, asignatura transversal en la formación de profesionales de Enfermería (antes: «en la formación de enfermeros»), se configura como una herramienta indispensable para comprender, interpretar y aplicar evidencia científica en la práctica^{7,8}. Sin embargo, investigaciones recientes en educación en ciencias de la salud han identificado varios factores que favorecen el desarrollo de habilidades metacognitivas en los estudiantes de Enfermería, necesarias para trasladar conocimientos estadísticos a entornos clínicos o comunitarios^{9,10}. Dificultades como la interpretación de variables, el uso de datos cuantitativos en la toma de decisiones o la comprensión de conceptos inferenciales, afectan el desempeño y la motivación de los estudiantes^{11,12}.

Estas limitaciones suelen estar relacionadas con metodologías centradas en la exposición docente y el uso de ejemplos descontextualizados^{13,14}, que restringen la participación activa del estudiante, limitan el pensamiento crítico y dificultan la construcción significativa del conocimiento. Frente a este panorama, se torna urgente el diseño de estrategias didácticas innovadoras, que integren metodologías activas, trabajo

colaborativo, pensamiento metacognitivo y resolución de problemas como ejes centrales del proceso formativo⁸⁻¹⁵.

Los talleres metodológicos se consolidan en este marco como una alternativa pertinente para fomentar el aprendizaje estratégico. Al articular conocimientos teóricos con experiencias situadas, permiten al estudiante reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje, integrar saberes en escenarios clínicos simulados y construir competencias orientadas a la práctica basada en la evidencia¹⁰⁻¹⁴.

En el caso de la Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM), el modelo pedagógico institucional se fundamenta en los principios del constructivismo, con énfasis en el aprendizaje significativo, colaborativo y situado, coherente con las tendencias actuales de diseño centrado en el estudiante¹⁶. Este modelo se encuentra actualmente en proceso de fortalecimiento mediante la integración progresiva de tecnologías educativas, las cuales han demostrado mejorar el compromiso y la autonomía del estudiante en entornos híbridos o virtuales¹⁷.

No obstante, a pesar de la evidencia sobre los beneficios de estas estrategias, en contextos como el de la UNESUM, la enseñanza de la Bioestadística aún se sustenta mayoritariamente en modelos expositivos. Esta situación repercute en el bajo desempeño, la falta de autonomía y la escasa aplicabilidad de los conocimientos en situaciones reales por parte de los estudiantes de Enfermería.

Propósito del estudio

Este artículo analiza el impacto de la implementación de una estructura de talleres metodológicos, adaptada al contexto universitario, sobre el desarrollo del aprendizaje estratégico

en la asignatura de Bioestadística de la carrera de Enfermería de la UNESUM.

Objetivo general

Diseñar, implementar y evaluar una estructura de talleres metodológicos orientada al fortalecimiento del aprendizaje estratégico en la asignatura de Bioestadística, sustentada en evidencia teórica y empírica reciente sobre prácticas pedagógicas activas en ciencias de la salud. Para efectos de este trabajo, «impacto» se entiende como la magnitud y la naturaleza del cambio observado, sin presuponer su dirección (positivo, nulo o negativo).

Material y método

Este estudio se enmarca en un diseño metodológico de tipo mixto, con predominancia cualitativa y elementos cuantitativos complementarios. Desde el enfoque cualitativo, se asumió un diseño descriptivo-interpretativo con características de investigación-acción educativa, orientado a transformar una práctica pedagógica específica mediante la implementación de una propuesta didáctica contextualizada. A nivel cuantitativo, se integró un componente preexperimental tipo pretest-posttest con grupo único, que permitió contrastar estadísticamente las percepciones y niveles de autonomía antes y después de la intervención. La ausencia de grupo control obedeció al tamaño reducido de la muestra y a restricciones operativas del curso, por lo que se optó por comparación intrasujeto (pre/pos) y triangulación de fuentes para reforzar la validez interpretativa.

La población estuvo conformada por estudiantes del segundo semestre de la carrera de Enfermería en la Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM), matriculados en la asignatura de Bioestadística durante el segundo período académico (PII) 2024. La muestra fue intencional, integrada por 28 estudiantes y 2 docentes responsables del curso. Se incluyeron estudiantes regulares inscritos en la asignatura y se excluyeron quienes no completaron alguno de los 2 momentos de medición (pre o pos).

Se emplearon técnicas de observación participante, entrevistas semiestructuradas y grupos focales para el componente cualitativo. El material cualitativo fue transscrito de forma literal y analizado mediante codificación abierta y axial, con doble codificación entre analistas; las discrepancias se resolvieron por consenso. Se realizó triangulación de datos (observación–entrevistas–grupos focales) y de analistas. Para el componente cuantitativo se diseñó una encuesta con ítems tipo Likert (escala de 1 a 5) aplicada en 2 momentos: al inicio (semana 1) y al finalizar (semana 8). Esta encuesta incluyó ítems sobre percepción, aplicabilidad, confianza y autonomía en el aprendizaje de contenidos estadísticos.

Validez y confiabilidad del instrumento

La validez de contenido se aseguró mediante el juicio de expertos: participaron 5 docentes con experiencia en estadística educativa y didáctica universitaria, quienes evaluaron la pertinencia, claridad y coherencia de los ítems. Además, se realizó una revisión cognitiva con un

grupo piloto de 12 estudiantes de semestres anteriores, lo que permitió identificar y corregir ambigüedades menores en la redacción. Para reforzar la confiabilidad, se calculó la consistencia interna del instrumento mediante el coeficiente alfa de Cronbach, obteniéndose un valor de 0,87, lo que indica una alta fiabilidad.

Adicionalmente, se incorporaron elementos exploratorios de validez de constructo a través del análisis de correlaciones entre ítems y consistencia temática, con base en las dimensiones teóricas esperadas, aunque no se desarrolló un análisis factorial completo debido al tamaño muestral. Estos hallazgos preliminares permitieron constatar una adecuada coherencia interna entre los ítems del instrumento. La validez interpretativa se reforzó mediante la triangulación de datos cuantitativos y cualitativos.

Como limitación del estudio, se reconoce la ausencia de un análisis factorial exploratorio formal y de pruebas de estabilidad temporal. No obstante, se contempla que futuras aplicaciones del instrumento incluyan procedimientos adicionales, como el análisis factorial exploratorio y confirmatorio, así como la evaluación de su confiabilidad longitudinal. Estas estrategias permitirán establecer evidencias más sólidas de validez de constructo y fortalecer la confiabilidad del instrumento. Su incorporación resultará especialmente pertinente en estudios con mayores tamaños muestrales o en contextos multicéntricos, contribuyendo a un mayor rigor metodológico.

Intervención: 5 talleres metodológicos (replicables).

Taller 1. Pensamiento estratégico y lectura crítica (2 h): activación de conocimientos previos; análisis guiado de una tabla clínica; elaboración de un mapa personal de estrategias de estudio. Evidencia: ficha de lectura crítica.

Taller 2. Medidas descriptivas en contextos clínicos (2 h): cálculo e interpretación de tendencia central y dispersión en hojas de cálculo con series de signos vitales; discusión de decisiones de cuidado. Evidencia: minireporte con interpretación y decisión propuesta.

Taller 3. Muestreo y sesgos (2 h): simulación de muestreo de pacientes; identificación de sesgos y propuesta de mitigación. Evidencia: esquema de muestreo justificado.

Taller 4. Inferencia básica y comunicación (2 h): intervalos de confianza y contraste elemental; micropresentaciones de hallazgos en equipos. Evidencia: diapositiva «hallazgo clave + implicación clínica».

Taller 5. Integración metacognitiva (2 h): caso clínico integrador; plan personal de aprendizaje y coevaluación. Evidencia: plan y rúbrica de desempeño.

Se aplicó la prueba t de Student para muestras relacionadas, con un nivel de significación de $p < 0,05$, con el fin de identificar diferencias significativas entre las medias pretest y posttest. Los análisis se realizaron en hoja de cálculo de Microsoft Excel 365 y se verificaron adicionalmente mediante SPSS v.25. Los resultados cuantitativos se interpretaron conjuntamente con la evidencia cualitativa, para favorecer una comprensión más robusta del efecto de la intervención (enfoque de integración).

En todos los casos, se garantizó el consentimiento informado, la confidencialidad de los participantes y el uso exclusivo de los datos con fines académicos y científicos. El protocolo se ajustó a los lineamientos institucionales vigentes para investigación educativa en la UNESUM.

Tabla 1 Percepciones iniciales de los estudiantes de Enfermería sobre la asignatura de Bioestadística (*n* = 28)

Ítem evaluado	% de respuestas afirmativas
Considera la bioestadística difícil de comprender	68
No logra relacionar los contenidos con la práctica clínica	71
Prefiere que el docente resuelva los ejercicios	75
Utiliza estrategias propias de estudio en estadística	32
Cree que la asignatura no será útil en su ejercicio profesional	59

Fuente: elaboración propia a partir de los instrumentos del estudio.

Resultados obtenidos mediante encuesta diagnóstica aplicada en la semana 1 del período académico PII 2024.

Resultados

Antes de la intervención se aplicó una encuesta diagnóstica que permitió identificar las percepciones y dificultades más frecuentes de los estudiantes en relación con la asignatura de Bioestadística. Los resultados indicaron una tendencia negativa en cuanto a la percepción de aplicabilidad, confianza en el uso de datos y autonomía en el estudio, como se muestra en la [tabla 1](#).

Posterior a la implementación de los 5 talleres metodológicos, se aplicó un instrumento final para contrastar los cambios en percepción, autonomía y desempeño. Se analizaron comparativamente las puntuaciones pretest y posttest en ítems clave (aplicabilidad, confianza y autonomía), empleando la prueba *t* de Student para muestras relacionadas. En la [tabla 2](#) se sintetizan los resultados más relevantes.

Resultados cualitativos

El análisis temático, mediante codificación abierta y axial, y triangulación entre observaciones, entrevistas y grupos focales, permitió identificar 3 categorías que explican los cambios percibidos tras la intervención. Las categorías emergieron de un proceso iterativo de comparación constante y doble codificación entre analistas (resolución por consenso), lo que fortaleció la credibilidad de los hallazgos. En la [tabla 3](#), se sintetizan sus rasgos y se aportan citas representativas anonimizadas.

Síntesis interpretativa

Las evidencias cualitativas explican y complementan los incrementos observados: la contextualización clínica se asocia con mayor percepción de aplicabilidad; la autorregulación/collaboración con el aumento de la autonomía; y la comunicación de resultados con el fortalecimiento de la confianza en la interpretación de datos.

Los resultados obtenidos tras la implementación de talleres metodológicos en la asignatura de Bioestadística en estudiantes de la carrera de Enfermería de la UNESUM evidencian mejoras

Tabla 2 Comparación pretest-postest en percepción de competencias estadísticas (*n* = 28)

Ítem evaluado	Media pretest	Media postest	p (t)
Aplicabilidad de la estadística en salud	2,7	4,3	0,001*
Confianza en la interpretación de gráficos	2,9	4,1	0,003*
Autonomía para resolver problemas	2,6	4,0	0,002*

Fuente: elaboración propia a partir de encuestas aplicadas en semanas 1 y 8, período PII 2024.

Prueba *t* bilateral para muestras relacionadas. Escala tipo Likert de 1 a 5. Nivel de significación: *p* < 0,05. * *p* < 0,01.

significativas en la percepción, desempeño y autonomía de los estudiantes. Estos hallazgos son coherentes con el contraste pretest–postest y se alinean con estudios que destacan la eficacia de estrategias didácticas activas en la enseñanza de la estadística en ciencias de la salud. Por ejemplo, se han reportado mejoras en comprensión y aplicación de contenidos estadísticos al implementar metodologías activas en programas de formación del ámbito sanitario, evitando extrapolaciones disciplinarias ajenas al contexto de Enfermería. En consonancia, en nuestro estudio los talleres integraron problemas clínicos y comunitarios relevantes para la práctica de Enfermería, lo que favoreció el aprendizaje profundo y situado.

La incorporación de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza de la Bioestadística también ha sido objeto de estudio. Dávila et al.¹⁸ encontraron que el uso de recursos digitales y plataformas virtuales facilita el aprendizaje autónomo y la interacción con datos reales, promoviendo un aprendizaje más significativo.

En esta línea, nuestra experiencia con talleres apoyados en hojas de cálculo y recursos digitales refuerza la importancia de integrar las TIC en la formación estadística de los estudiantes de Enfermería.

Además, se ha observado que el uso de estrategias de enseñanza como el aprendizaje basado en problemas (ABP) contribuye al desarrollo de habilidades de comprensión y análisis en estadística descriptiva, lo cual es esencial para la formación de profesionales de la salud. Colón y Ortiz-Vega señalaron que la aplicación del ABP permite a los estudiantes enfrentar situaciones prácticas y mejorar su capacidad de análisis estadístico¹⁹. El diseño de los talleres incluyó actividades de resolución de problemas y micropresentaciones, en sintonía con estos enfoques.

La motivación y actitud positiva hacia la Bioestadística son factores clave en el proceso de aprendizaje. Como señala Rosabal et al.²⁰, la desmotivación y el aprendizaje superficial son comunes entre los estudiantes de Ciencias Médicas, afectando la calidad de la formación profesional.

La implementación de talleres metodológicos ha demostrado ser una estrategia efectiva para aumentar la motivación y fomentar un aprendizaje profundo, al contextualizar los contenidos estadísticos en situaciones reales y relevantes para los estudiantes. Nuestros resultados cualitativos mostraron 3 categorías que ayudan a explicar los cambios observados: 1) contextualización clínica como facilitador; 2) autorregulación y

Tabla 3 Categorías emergentes del análisis cualitativo (entrevistas y grupos focales)

Categoría	Descripción	Cita representativa
<i>Contextualización clínica como facilitador</i>	Los casos situados conectaron los conceptos estadísticos con decisiones de cuidado, favoreciendo la transferencia	«Antes no entendía para qué servía la estadística; ahora la veo útil» (E1)
<i>Autorregulación y colaboración</i>	Mayor planificación del estudio, coevaluación y apoyo entre pares; progresiva autonomía para resolver tareas	«Nos organizamos para revisar resultados y darnos retroalimentación» (GF2)
<i>Comunicación de resultados</i>	Creció la confianza para presentar y defender cifras ante el grupo; mejora en argumentación con datos	«Me sentí segura al presentar mis resultados con cifras» (E3)

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas semiestructuradas, grupos focales y observaciones de aula (PII-2024).

E = Entrevista individual; GF = Grupo focal. Se registraron casos disonantes vinculados a ansiedad inicial ante el uso de software («Aún me cuesta usar la hoja de cálculo», E5), que disminuyeron tras prácticas guiadas.

colaboración; y 3) comunicación de resultados, lo que se alinea con los incrementos en aplicabilidad, autonomía y confianza identificados en el análisis cuantitativo.

En cuanto a la formación integral del enfermero, especialmente en contextos rurales y hospitalarios, es esencial que los profesionales cuenten con habilidades para interpretar datos estadísticos y tomar decisiones basadas en evidencia. Porras-Roque y Herrera-Sánchez²¹ subrayan la necesidad de fortalecer la lectura crítica y el razonamiento cuantitativo en la formación de enfermería; los talleres metodológicos implementados contribuyen en esa dirección al articular teoría, práctica situada y comunicación de hallazgos.

Limitaciones y proyecciones

El diseño preexperimental con un solo grupo, el tamaño muestral reducido y el carácter unicéntrico limitan la inferencia causal y la generalización de los resultados. La ausencia de grupo control obedeció al tamaño de cohorte y a restricciones operativas del curso. Además, el instrumento se validó por contenido y revisión cognitiva, sin análisis de validez de constructo ni estabilidad temporal en esta iteración.

Futuras investigaciones deberían considerar diseños cuasiexperimentales con grupo control, muestras multicéntricas y seguimiento longitudinal, así como estimaciones de tamaños del efecto, intervalos de confianza y análisis de validez de constructo para fortalecer la evidencia.

En resumen, la implementación de talleres metodológicos en la enseñanza de la Bioestadística en la UNESUM se asocia con un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes de Enfermería. Los hallazgos de este estudio coinciden con la literatura existente, que destaca la eficacia de estrategias didácticas activas y el uso de tecnologías en la enseñanza de la estadística. Estas estrategias no solo mejoran la comprensión y la transferencia de los conceptos, sino que también promueven la autonomía y la comunicación con datos; no obstante, se recomienda cautela al interpretar los resultados y avanzar hacia evaluaciones con mayor control metodológico.

Discusión

Los hallazgos del presente estudio permiten concluir que la implementación de talleres metodológicos como estrategia pedagógica en la asignatura de Bioestadística, en estudiantes

de la carrera de Enfermería de la UNESUM, potencia significativamente el aprendizaje estratégico en estudiantes de Enfermería. Esta afirmación se sustenta en las comparaciones pre-pos de percepción de aplicabilidad, confianza y autonomía, así como en la convergencia con la evidencia cualitativa triangulada. Esta propuesta favoreció el desarrollo de competencias esenciales, como la autonomía en el estudio, la comprensión crítica de conceptos estadísticos y la capacidad para aplicar dichos conocimientos en contextos clínicos y comunitarios reales.

En conclusión, los talleres metodológicos se consolidaron como una alternativa viable y eficaz frente a modelos tradicionales de enseñanza, al articular contenidos teóricos con situaciones prácticas, promover el pensamiento metacognitivo y fomentar el uso de tecnologías educativas. El impacto positivo observado, tanto en el rendimiento como en la actitud de los estudiantes, sugiere que esta estrategia no solo mejora la adquisición de contenidos, sino que también contribuye a una formación profesional más integral y reflexiva, alineada con los desafíos actuales del sector salud. En este trabajo, el término «impacto» se entiende como la magnitud y la naturaleza del cambio observado (sin presuponer su dirección), si bien en nuestra cohorte los efectos estimados fueron predominantemente favorables.

Además, los resultados alcanzados evidencian el potencial de esta metodología para ser adaptada y replicada en otras asignaturas del área de ciencias de la salud que presenten dificultades similares en cuanto a abstracción conceptual, baja motivación o escasa aplicabilidad práctica. Esta experiencia aporta al campo del conocimiento educativo, al demostrar que es posible integrar enfoques activos, contextuales y evaluativos en la formación universitaria, incluso en asignaturas tradicionalmente percibidas como técnicas o complejas. Su transferencia a otros contextos debería preservar la alineación con la práctica profesional de la enfermería y la descripción replicable de los talleres (objetivos, actividades y evidencias).

Como toda experiencia aplicada, este estudio presenta algunas limitaciones, entre ellas, el tamaño reducido de la muestra, el carácter unicéntrico del análisis (limitado a una cohorte de estudiantes de una sola institución) y la ausencia de un grupo control por el tamaño de cohorte y restricciones operativas del curso, que limitó la posibilidad de inferencias causales sólidas. Asimismo, la validación del instrumento se circunscribió a validez de contenido y revisión cognitiva, sin estimaciones de validez de constructo ni de estabilidad temporal. Se recomienda desarrollar investigaciones

complementarias con diseños cuasiexperimentales y seguimiento longitudinal para validar y ampliar los alcances de esta propuesta pedagógica, incorporando grupo control cuando sea factible, muestras multicéntricas, estimaciones de tamaños del efecto (por ejemplo, d de Cohen) e intervalos de confianza del 95%, así como procedimientos de validez de constructo (AFE/ACF) y consistencia interna.

Responsabilidades éticas

Los autores declaran que la intervención educativa fue revisada y aprobada por la Coordinación Académica de la carrera de Enfermería de la Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM), en concordancia con los principios éticos institucionales vigentes.

Dado que se trató de una actividad formativa en el marco de la docencia regular, sin riesgos físicos ni procedimientos invasivos, no fue necesaria la revisión por parte de un comité externo de ética en investigación con seres humanos.

Consentimiento informado

Los autores declaran que se obtuvo consentimiento informado por escrito de todos los participantes, garantizando en todo momento la confidencialidad y anonimato de la información recogida. No se incluyen datos personales identificables en el manuscrito.

Financiación

Los autores declaran que esta investigación no recibió financiación específica de agencias del sector público, del sector privado, ni de organizaciones sin fines de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses que pueda haber influido en la realización, análisis o publicación de este estudio.

Anexo A. Dato suplementario

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2025.101114>.

Bibliografía

- Ponce P, Pérez Villalobos C, Ortiz M, Henry E. El aprendizaje autodirigido en el contexto de la educación médica. *Rev Educ Cienc Salud.* 2010;7(2):146–51.
- de la Fuente J, Sander P, Kauffman DF, Yilmaz Soylu M, Putwain D. Differential effects of self- vs. external-regulation on learning approaches, academic achievement, and satisfaction in undergraduate students. *Front Psychol.* 2020;11:543884. doi: [10.3389/fpsyg.2020.543884](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.543884).
- Dignath C, Veenman MVJ. The role of direct strategy instruction and indirect activation of self-regulated learning. *Educ Psychol Rev.* 2021;33(2):489–533. doi: [10.1007/s10648-020-09534-0](https://doi.org/10.1007/s10648-020-09534-0).
- Tolsgaard MG, Cleland J, Wilkinson T, Ellaway RH. How we make choices and sacrifices in medical education during the COVID-19 pandemic. *Med Teach.* 2020;42(7):741–3. doi: [10.1080/0142159X.2020.1767769](https://doi.org/10.1080/0142159X.2020.1767769).
- Ng SL, Forsey J, Boyd VA, Friesen F, Langlois S, Ladonna K, et al. Combining adaptive expertise and (critically) reflective practice to support the development of knowledge, skill, and society. *Adv Health Sci Educ Theory Pract.* 2022;27(5):1265–81. doi: [10.1007/s10459-022-10,178-8](https://doi.org/10.1007/s10459-022-10,178-8).
- Van Alten DCD, Phielix C, Janssen J, Kester L. Effects of flipping the classroom on learning outcomes and satisfaction: a meta-analysis. *Educ Res Rev.* 2020;30:100281. doi: [10.1016/j.edurev.2020.100281](https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100281).
- Hassad RA, Reform-oriented teaching of introductory statistics in the health, social and behavioral sciences –historical context and rationale, 2010. [consultado 12 Oct 2025], Disponible en: <https://arxiv.org/abs/1007.3207>.
- Naing C, Whittaker MA, Aung HH, Chellappan DK, Riegelman A. The effects of flipped classrooms to improve learning outcomes in undergraduate health professional education: a systematic review. *Campbell Syst Rev.* 2023;19(3):e1339. doi: [10.1002/cl2.1339](https://doi.org/10.1002/cl2.1339).
- Asadzandi S, Bagheri M, Moghaddam-Tabrizi F, Sharifnia SH. What are the factors that enhance metacognitive skills in nursing students? A systematic review. *J Nurs Midwifery Res.* 2022;27(3):226–33.
- Wang FF, Lin YR, Chou FH, Yang YH. Metacognitive processes, situational factors, and clinical decision-making in nursing education: a longitudinal study. *BMC Med Educ.* 2024;24(1):1530. doi: [10.1186/s12909-024-04939-3](https://doi.org/10.1186/s12909-024-04939-3).
- Kalu F, Massow N, Stewart M, Faiq M. Undergraduate nursing students' perceptions of active learning strategies: influences on critical thinking and clinical reasoning. *Nurse Educ Today.* 2023;120:105539. doi: [10.1016/j.nedt.2022.105539](https://doi.org/10.1016/j.nedt.2022.105539).
- Ghezzi JFSA, Higa EFR, Lemes MA, Marin MJS. Strategies of active learning methodologies in nursing education: an integrative literature review. *Rev Bras Enferm.* 2021;74(1):e20200130. doi: [10.1590/0034-7167-2020-0130](https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0130).
- Youhasan P, Chen Y, Lyndon M, Henning MA. Exploring the pedagogical design features of the flipped classroom in undergraduate nursing education: a systematic review. *BMC Nurs.* 2021;20(1):50. doi: [10.1186/s12912-021-00555-w](https://doi.org/10.1186/s12912-021-00555-w).
- King O, West E, Lee S, Glenister K, Quilliam C, Wong Shee A, et al. Research education and training for nurses and allied health professionals: a systematic scoping review. *BMC Med Educ.* 2022;22(1):385. doi: [10.1186/s12909-022-03406-7](https://doi.org/10.1186/s12909-022-03406-7).
- Van Melle E, Frank JR, Holmboe ES, Dagnone D, Stockley D, Sherbino J. International competency-based medical education collaborators. A core components framework for evaluating implementation of competency-based medical education programs. *Acad Med.* 2019;94(7):1002–9. doi: [10.1097/ACM.0000000000002743](https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000002743).
- Jonassen DH. Revisiting activity theory as a framework for designing student-centered learning environments. En: Land SM, Jonassen DH, editores. *Theoretical foundations of learning environments.* 2nd ed. New York: Routledge; 2012. p. 89–121.
- Bond M, Bedenlier S, Marín VI, Händel M. Emergency remote teaching in higher education: mapping the first global online semester. *Int J Educ Technol High Educ.* 2021;18(1):50. doi: [10.1186/s41239-021-00282-x](https://doi.org/10.1186/s41239-021-00282-x).
- Dávila KED, Fariñas MJG, Hurtado JSG, Zambrano CAC. Consideraciones sobre el uso de las TICs y la enseñanza de estadística en el ámbito de la educación superior. *Prohominum Rev Cienc Soc Hum.* 2023;5(2):159–70. doi: [10.47606/ACVEN/PH0190](https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0190).
- Colón Ortiz LC, Ortiz-Vega J. Efecto del uso de la estrategia de enseñanza aprendizaje basado en problemas (ABP) en el desarrollo de las destrezas de comprensión y análisis de la

estadística descriptiva. Rev Iberoam Eval Educ. 2020;13(1): 205–23.

20. Rosabal López D, Martínez Barreiro LA, Piquet Roca NM, Estrategias didácticas para la enseñanza de la Bioestadística, Universidad de Ciencias Médicas de Granma. CIBAManz 2021. [Consultado 2 Sep 2025]. Disponible en: <https://cibamanz2021.sld.cu/index.php/cibamanz/cibamanz2021/paper/view/895>; 2021.

21. Porras-Roque MS, Herrera-Sánchez PJ. Desafíos en la formación y capacitación de enfermeras en el sistema de salud ecuatoriano. Rev Cient Zambos. 2022;1(3):60–75. doi:10.69484/rcz/v1/n3/33.