



Competencias matemáticas en estudiantes del área de la salud en Venezuela: diagnóstico, brechas y estrategias para la trascendencia en contexto

Mathematical competencies in Venezuelan healthcare students: diagnosis, gaps, and strategies for advancement in context

JORGE L. RODRÍGUEZ P.

Resumen

La formación en ciencias de la salud requiere un sólido dominio de las competencias matemáticas para comprender procesos fisiológicos, farmacocinéticos, epidemiológicos y bioestadísticos. Se analizan las competencias matemáticas requeridas por los estudiantes que ingresan a las carreras del área de la salud en el contexto venezolano actual. A partir de un diagnóstico de las debilidades prevalentes - asociadas a factores sistémicos como la crisis del sistema educativo preuniversitario, la migración docente y la desconexión curricular - se identifican brechas críticas en razonamiento lógico, álgebra, cálculo y estadística básica. Este texto propone un marco de intervención pedagógica que integra la contextualización clínica, el aprendizaje activo y el uso de tecnologías accesibles para trascender dichas limitaciones, con el objetivo de formar a profesionales capaces de fundamentar sus decisiones en un análisis cuantitativo riguroso.

Palabras clave: Educación médica, competencias matemáticas, contexto venezolano, ciencias básicas, bioestadística, razonamiento cuantitativo

Abstract

Education in the health sciences requires a solid understanding of mathematical competencies to comprehend physiological, pharmacokinetic, epidemiological, and biostatistical processes. This article analyzes the mathematical competencies required for students entering healthcare degree programs within the current Venezuelan context. Based on a diagnosis of prevalent weaknesses—associated with systemic factors such as the crisis in the pre-university education system, teacher migration, and curricular disconnection—critical gaps are identified in logical reasoning, algebra, calculus, and basic statistics. This text proposes a framework for pedagogical intervention that integrates clinical contextualization, active learning, and the use of accessible technologies to overcome these limitations. The ultimate goal is to train professionals capable of basing their decisions on rigorous quantitative analysis.

Keywords: Medical education, mathematical competencies, Venezuelan context, basic sciences, biostatistics, quantitative reasoning

Profesor de Matemáticas y Física, Cátedra de Matemática, Física y Bioestadística. Departamento de Formación General y Complementaria, Facultad de Farmacia, Universidad Central de Venezuela, Caracas- Venezuela. Correspondencia: jolis1796@gmail.com

Orcid: [0009-0004-4513-9863](https://orcid.org/0009-0004-4513-9863)

DOI: [10.54305/RFFUCV.2025.88.2.20](https://doi.org/10.54305/RFFUCV.2025.88.2.20)

Disponible: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_ff

Recepción: 27/10/2025

Aprobación: 10/11/2025

Rev. Fac. Farmacia 88(2): 385-391. 2025

Introducción

La matemática es el lenguaje de la ciencia y, en el área de la salud, su dominio es un pilar no negociable para alcanzar la excelencia profesional. Desde el cálculo de las dosificaciones farmacológicas y la interpretación de las pruebas de laboratorio hasta el análisis de datos epidemiológicos y la comprensión de los modelos de crecimiento tumoral, las competencias matemáticas subyacen a la práctica clínica y a la investigación biomédica (Hoyles y col., 2001).

En Venezuela, sin embargo, existe una desconexión alarmante entre las competencias matemáticas con las que ingresan los estudiantes a la Educación Superior y las exigidas por los rigurosos planes de estudio de las carreras de la salud. Este desfase no es atribuible únicamente al esfuerzo individual del estudiante, sino que es el resultado de un conjunto de factores estructurales que han impactado profundamente el sistema educativo nacional. Este artículo tiene como objetivo a) definir las competencias matemáticas esenciales para un estudiante del área de la salud, b) diagnosticar la situación actual en el entorno venezolano, c) identificar las brechas de aprendizaje y d) proponer estrategias pedagógicas viables para trascenderlas.

COMPETENCIAS MATEMÁTICAS ESENCIALES EN EL ÁREA DE LA SALUD

En el ámbito de las ciencias de la salud, las competencias matemáticas no buscan formar expertos en teoría

matemática, sino profesionales capaces de aplicar el pensamiento cuantitativo en la toma de decisiones clínicas, el análisis de datos biomédicos y la interpretación de resultados experimentales. Para ello, las competencias clave incluyen:

Aritmética y álgebra avanzada: porcentajes, proporciones, razones, regla de tres, despeje de variables y resolución de ecuaciones lineales. Esta competencia es fundamental para el cálculo de dosis (mg/kg), la preparación de soluciones y diluciones.

Funciones y modelado: comprensión de funciones lineales, exponenciales y logarítmicas. Aplicación en farmacocinética (vida media de un fármaco, modelo de eliminación), en el crecimiento bacteriano y en las curvas dosis-respuesta (Neuhauser, 2004).

Estadística descriptiva e inferencial básica: cálculo e interpretación de medidas de tendencia central y dispersión, comprensión de correlación, sensibilidad, especificidad y valores predictivos. Es la base para la Medicina Basada en Evidencias (MBE) y la lectura crítica de la literatura científica.

Análisis gráfico e interpretación de datos: capacidad de extraer información relevante de gráficos, histogramas y diagramas de caja, comunes en artículos de investigación y en resultados de laboratorio.

Lógica y resolución de problemas: habilidad para traducir un problema clínico en un modelo matemático, resolverlo e interpretar el resultado en su contexto.

DIAGNÓSTICO DEL ENTORNO VENEZOLANO: FACTORES QUE INCIDEN EN LAS COMPETENCIAS ACTUALES

El perfil del estudiante de nuevo ingreso en programas de salud debe comprenderse en una realidad sociopolítica y educativa compleja, marcada por múltiples factores que inciden directamente en el desarrollo de competencias académicas, científicas y profesionales. Entre los más relevantes se encuentran:

Crisis del sistema educativo preuniversitario: la masificación sin garantías de calidad, la escasez de docentes especializados (agravada por la diáspora profesional) y la infraestructura deteriorada han generado una formación deficiente en ciencias básicas. Los contenidos de bachillerato, especialmente en matemáticas, se presentan de forma superficial y con poca ejercitación.

En Venezuela se requieren alrededor de 256 mil docentes para cubrir el déficit actual de maestros, producto del abandono y de la migración profesional (*El Diario*, 2025). Además, 69% de los colegios presentan vulnerabilidades graves en la infraestructura, entre ellas la falta de laboratorios y de electricidad (*DW*, 2022). Los resultados de la UCAB (2025) revelan que 7 de cada 10 bachilleres reprobaron una prueba de matemática, con una calificación promedio de 7,51 sobre 20, lo que evidencia una deficiente preparación en ciencias básicas. Otro factor de incidencia en la educación preuniversitaria venezolana es la aplicación del denominado horario mosaico, tal como se cita: «En Venezuela, en lugar de asistir a clases los cinco días de la semana, los estudiantes solo asisten dos o tres días (...) esta modalidad

irregular de asistencia a clases ha traído consecuencias negativas para la calidad de la educación.» (*PolitikaUCAB*, 2025, p. 1). «La mayoría de las escuelas públicas se ven obligadas a reducir sus clases de cinco a sólo tres días a la semana (...) los niños venezolanos pierden hasta el 40 % de su horario escolar.» (*Confirmado*, 2025).

Desconexión curricular: existe una brecha entre el currículo de matemáticas de bachillerato (a menudo abstracto y descontextualizado) y las necesidades específicas de las ciencias de la salud. Los estudiantes no perciben la relevancia de lo que aprenden. El estudio de la UCAB (2025) subraya que la enseñanza de matemáticas en Venezuela se mantiene centrada en contenidos aritméticos descontextualizados, alejados de la realidad práctica y científica.

Factores psicosociales: el estrés asociado a la situación país, la precariedad económica y la necesidad de muchos estudiantes de trabajar mientras estudian, merman su capacidad de concentración y dedicación al estudio. Según *DW* (2022), más del 56% de los estudiantes venezolanos reportaron vulnerabilidad alimentaria y uno de cada cinco jóvenes afirma que debe trabajar para continuar sus estudios.

Digital y de recursos: aunque la penetración móvil es alta, el acceso a computadoras, a internet estable y a bibliografía actualizada es limitado, lo que dificulta el uso de software educativo y de plataformas de aprendizaje en línea. De acuerdo con *DPL News* (2022), el 56 % de los estudiantes en Venezuela carece de conectividad suficiente para acceder a la educación en línea. Córdoba y Rodríguez (2024) destacan que la inequidad

tecnológica constituye un obstáculo significativo para la equidad educativa y para el desarrollo de competencias digitales.

IDENTIFICACIÓN DE BRECHAS Y PUNTOS DE MEJORA

En la práctica docente universitaria se observan recurrentemente las siguientes brechas:

Razonamiento lógico: Una de las barreras más frecuentes en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático en estudiantes de ciencias de la salud es la dificultad para abstraer problemas prácticos y plantearlos en términos matemáticos. Esta limitación se manifiesta, por ejemplo, en la incapacidad para determinar qué operación realizar ante un problema de dosificación, como calcular la cantidad de medicamento a administrar según el peso del paciente o la concentración disponible. Este tipo de error no suele deberse a la falta de conocimientos aritméticos, sino a la desconexión entre el contexto clínico y el pensamiento cuantitativo. El estudiante puede conocer la fórmula de dosis (dosis = peso \times dosis/kg), pero no identificar a quién debe aplicarla si el problema no está formulado explícitamente en términos matemáticos (Kelal y col., 2021).

Álgebra básica: En el contexto de la formación en ciencias de la salud, las deficiencias en álgebra básica —especialmente en el despeje de incógnitas, el manejo de fracciones y potencias— representan un obstáculo recurrente para la resolución de problemas cuantitativos. Estas dificultades no solo limitan el desempeño académico, sino

que comprometen la capacidad de aplicar conocimientos matemáticos en situaciones clínicas reales, lo que, por ejemplo, impide calcular la concentración final de una solución (Colina y Romero, 2022).

Comprensión estadística: En la formación científica, especialmente en áreas como la salud, la estadística debería entenderse como una herramienta de interpretación y toma de decisiones, no como un conjunto de fórmulas a aplicar sin reflexión. Sin embargo, persiste una visión “calculadora” de la estadística (Universidad Católica Andrés Bello, 2025) en la que se aplican procedimientos como el cálculo de la desviación estándar o el valor de p sin comprender su significado conceptual, se interpreta erróneamente la significancia estadística como sinónimo de relevancia clínica o causalidad, omite el análisis crítico de supuestos estadísticos, como la normalidad de los datos o la independencia de las observaciones. Esta aproximación superficial conduce a errores frecuentes en la interpretación de los resultados.

Contextualización: el conocimiento matemático se encuentra en un compartimento estanco, sin conexión con la fisiología, la farmacología o la salud pública (Colina y Romero, 2022). En muchos programas de formación en ciencias de la salud, el conocimiento matemático se presenta de forma aislada, sin conexión explícita con disciplinas como la fisiología, la farmacología o la salud pública. Esta fragmentación genera una brecha entre el aprendizaje teórico y su aplicación práctica, lo que limita el desarrollo de competencias cuantitativas integradas.

ESTRATEGIAS PARA TRASCENDER LAS BRECHAS:
UN MARCO DE ACCIÓN

La superación de estas deficiencias requiere un enfoque proactivo, realista y contextualizado por parte de la universidad y el docente.

Nivelación contextualizada inicial: implementar un curso o taller de nivelación al ingreso, pero no como una repetición de bachillerato. Debe ser "Matemáticas para Ciencias de la Salud", en el que los ejercicios estén basados en escenarios reales (cálculo de índice de masa corporal, ajuste de dosis en insuficiencia renal, interpretación de un gráfico de prevalencia). Los cursos y talleres realizados por la UPC (2011) y la UNCOMA (2023) constituyen ejemplos evidentes de esta nivelación.

Integración horizontal curricular: trabajar en conjunto con los departamentos de Morfología, Fisiología y Farmacología para diseñar problemas interdisciplinarios. El departamento de Matemáticas no puede ser una isla. Esta integración está respaldada por estudios sobre el diseño curricular interdisciplinario y las experiencias de cursos de salud integrados (Mirbahai y col., 2024; Nakakoji y col., 2020).

METODOLOGÍAS DE APRENDIZAJE ACTIVO

Las metodologías de aprendizaje activo promueven la participación activa del estudiante en la construcción de su conocimiento, desplazando el enfoque tradicional centrado en la transmisión pasiva de contenidos. En el ámbito de la salud, estas estrategias permiten desarrollar competencias clínicas,

comunicativas, éticas y cuantitativas mediante experiencias significativas. Algunas de las más relevantes incluyen:

Aprendizaje basado en problemas (ABP): Los estudiantes enfrentan casos clínicos reales o simulados que requieren investigación, análisis y resolución colaborativa. Favorece el desarrollo del razonamiento clínico y la integración interdisciplinaria.

Aula invertida (Flipped Classroom): El estudiante revisa contenidos teóricos fuera del aula (videos, lecturas, guías) y utiliza el tiempo presencial para resolver problemas, discutir casos o aplicar conceptos, para explicar conceptos teóricos, y dedicar el tiempo de clase exclusivamente a la resolución de problemas y dudas. Esto es clave para lidiar con grupos numerosos y heterogéneos (Persky y Hew, 2017; Hew y Lo, 2018).

Uso de tecnologías accesibles (TIC): aprovechar la alta penetración de *smartphones* mediante aplicaciones gratuitas para gráficos (GeoGebra) y estadística (como applets básicos) y plataformas como *Google Classroom* o *Moodle* para distribuir material y realizar evaluaciones formativas, mitigando la falta de textos físicos. Hay evidencia abundante sobre el uso de *smartphones* y *apps* educativas en la formación médica, así como sobre la disponibilidad de herramientas gratuitas como *GeoGebra* (Latif y col., 2019; *GeoGebra*, s. f.; Izquierdo y col., 2024).

Evaluación formativa y feedback constante: En el contexto de la educación en ciencias de la salud, la evaluación formativa representa un cambio de paradigma respecto de los modelos

tradicionales centrados en exámenes memorísticos. Este enfoque privilegia el seguimiento continuo del proceso de razonamiento, la identificación de errores conceptuales y el fortalecimiento de las competencias cognitivas, comunicativas y éticas. Proporcionar retroalimentación detallada y personalizada es crucial para un aprendizaje significativo (Black y Wiliam, 1998).

Fortalecimiento de la tutoría académica: establecer un sistema de tutorías en el que estudiantes de semestres avanzados, o el propio profesor, brinden apoyo específico a quienes presenten mayores dificultades, para crear de esta manera una red de soporte. Esta estrategia está respaldada por revisiones sobre la eficacia del tutoring y por estudios sobre el *peer tutoring* en educación superior (White y col., 2022; Topping, 1996).

Conclusiones

La formación de un profesional de la salud en Venezuela exige, hoy más que nunca, superar el déficit en competencias matemáticas. Este desafío no es insalvable, pero requiere un cambio de paradigma: pasar de lamentar las carencias del sistema preuniversitario a asumir la responsabilidad de la nivelación desde la universidad mediante estrategias innovadoras, contextualizadas y sensibles a la realidad del estudiante. Al integrar las matemáticas de manera significativa en el currículo de la salud, mediante metodologías activas y aprovechando los recursos disponibles, no solo se cerrarían brechas académicas, sino que también se contribuiría a la formación de profesionales más críticos, autónomos

y capaces de salvar vidas con base científica.

Agradecimiento

A los Profesores Henry A. Delfin. B. y María Gabriela Matos por su valioso apoyo en la gestión.

Conflicto de interés

El autor declara que no existe conflicto de interés.

Referencias Bibliográficas

- Black P, Wiliam D. 1998. Inside the Black Box: Raising Standards through Classroom Assessment. Phi Delta Kappan 80(2):139-148.
- Colina P, Romero Y. 2022. Una tipología general de errores matemáticos para los estudiantes de ingeniería. Encuentro Educacional. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8195698>
- Confirmado. 2025. Niños venezolanos pierden hasta un 40% de su horario escolar por crisis educativa. <https://confirmado.com.ve/ninos-venezolanos-pierden-hasta-un-40-de-su-horario-escolar-por-crisis-educativa/>
- Córdoba R, Rodríguez G. 2024. Brecha digital en la enseñanza: la imperiosa necesidad de formación tecnológica docente para la educación del siglo XXI. Línea Imaginaria 22. <https://doi.org/10.56219/lineaimaginaria.v1i22.4152>
- Deutsche Welle. 2022. La crisis del sistema educativo en Venezuela. <https://www.dw.com/es/la-crisis-del-sistema-educativo-en-venezuela/a-63989657>.
- DPL News. 2020. Brechas digitales impiden la educación online de 56 % de los estudiantes en Venezuela. <https://dplnews.com/brechas-digitales-impiden-la-educacion-online-de-56-de-los-estudiantes-en-venezuela/>
- El Diario. 2025. Venezuela necesita 256 mil docentes para cubrir déficit educativo en Venezuela. <https://eldiario.com/2025/01/30/venezuela-necesita-256-mil-docentes-deficit/>
- GeoGebra (s/f). GeoGebra — Free math tools for teaching and learning. <https://www.geogebra.org/>

- Hew KF, Lo CK. 2018. Flipped classroom improves student learning in health professions education: A meta-analysis. *BMC Medical Education* 18:38.
- Hoyles C, Wolf A, Molyneux-Hodgson S, Kent P. 2001. *Mathematical Skills in the Workplace*. London: The Science, Technology and Mathematics Council. https://www.researchgate.net/publication/242612337_Mathematical_Skills_in_the_Workplace_Final_Report_to_the_Science_Technology_and_Mathematics_Council
- Izquierdo-Condoy J, Arias-Intriago M, Nati-Castillo HA, Gollini-Mihalopoulos R, Cardozo-Espinola CD, Loaiza-Guevara V, Dalel-Gómez W, Villamil J, Suárez-Sangucho IA, Morales-Lapo E, Tello-De-la-Torre A, Hall C, Ortiz-Prado E. 2024.
- Kelal Saltos MN, Cruz Álvarez Y, Barzaga Sablón O. 2021. Factores que inciden en el bajo nivel de razonamiento lógico-matemático de los estudiantes de décimo año. *Rev Cognosis Extra* 6:97-110.
- Latif MZ y col. 2019. Use of Smart Phones and Social Media in Medical Education. *Cureus* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6688444/>
- Mirbahai L, Noordali F, Nolan H. 2024. Designing an Interdisciplinary Health Course: A Qualitative Study of Undergraduate Students' Experience of Interdisciplinary Curriculum Design and Learning Experiences. *Journal of Medical Education and Curricular Development* 11:23821205241260488.
- Nakakoji Y, Wilson R. 2020. Interdisciplinary Learning in Mathematics and Science: Transfer of Learning for 21st Century Problem Solving at University. *Journal of Intelligence* 8(3):32.
- Neuhauser C. 2004. *Calculus for Biology and Medicine*. Pearson Education. https://faculty.ksu.edu.sa/sites/default/files/%5BClaudia_Neuhauser%5D_Calculus_For_Biology_and_Medicine%281%29-2%20%281%29.pdf
- Persky A, McLaughlin J. 2017. The Flipped Classroom - From Theory to Practice in Health Professional Education. *American Journal of Pharmaceutical Education* 81(6):118.
- PolitikaUCAB. 2025. El "horario mosaico": se agranda la brecha educativa en Venezuela. <https://politikaucab.net/2025/05/01/el-horario-mosaico-se-agrandala-brecha-educativa-en-venezuela/>
- Scheaffer RL, Watkins AE, Cobb GW. 2008. *Statistics in Action: Understanding a World of Data*. Key Curriculum Press. <https://www.scribd.com/doc/294910285/Statistics-in-Action>
- Topping KJ. 1996. The effectiveness of peer tutoring in further and higher education: A review. *Studies in Higher Education* 21(3):275-291.
- Universidad Católica Andrés Bello (UCAB). 2025. Estudio revela falta de competencias mínimas en matemática en bachilleres venezolanos. *ALnavío*. <https://alnavio.es/estudio-revela-falta-de-competencias-minimas-en-matematica-en-bachilleres-venezolanos/>
- Universidad Católica Andrés Bello (UCAB). 2025. UCAB: 70 % de los estudiantes venezolanos «raspan» en matemáticas y habilidad verbal. *Tal Cual*. <https://talcualdigital.com/ucab-70-de-los-estudiantes-venezolanos-raspan-en-matematicas-y-habilidad-verbal/>
- Universidad Nacional del Comahue – FACIAS. 2023. Cuadernillo — Taller de Matemática (Ingreso 2024). <https://faciasweb.uncoma.edu.ar/wp-content/uploads/2023/12/Cuadernillo-Taller-de-Matematica-Ingreso-2024-FACIAS.pdf>
- White S, Groom-Thomas L, Loeb S. 2022. Undertaking complex but effective instructional supports for students: A systematic review of research on high-impact tutoring planning and implementation (Informe). ERIC. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED625876.pdf>
- Whittington K, Roy T. 2022. Utilizing a Flipped Classroom Approach to Facilitate Learning in the Health Sciences: A Systematic Review of Literature. *Medical Research Archives* 10(12).